

Faculté de Médecine et de Pharmacie

INTOXICATION
PAR
LE PLOMB MÉTALLIQUE

THÈSE

PRÉSENTÉE POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON
(Section de Pharmacie)

ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT DEVANT LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Le 29 Novembre 1902

PAR

Pierre FERRY

Pharmacien de 1^{re} Classe

Etudiant en médecine

Né au Puy (Haute-Loire), le 5 décembre 1871



LYON

A. STORCK ET C^{ie}, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

8, Rue de la Méditerranée, 8

—
1902

Faculté de Médecine et de Pharmacie

INTOXICATION
PAR
LE PLOMB MÉTALLIQUE

THÈSE
PRÉSENTÉE POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON
(Section de Pharmacie)
ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT DEVANT LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
Le 29 Novembre 1902

PAR

Pierre FERRY

Pharmacien de 1^{re} Classe

Etudiant en médecine

Né au Puy (Haute-Loire), le 5 décembre 1871



LYON

A. STORCK ET C^{ie}, IMPRIMEURS-ÉDITEURS
8, Rue de la Méditerranée, 8

—
1902

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. LORTET	DOYEN.
LACASSAGNE	ASSESEUR.
CROLAS	QUESTEUR.

Professeurs honoraires

MM. PAULET, CHAUVEAU.

Professeurs

MM.

Cliniques médicales	{ LÉPINE. BONDET. BARD. PONCET.
Cliniques chirurgicales	{ JABOULAY. FOCHIER.
Clinique obstétricale et Accouchements	GAYET.
Clinique ophtalmologique	GAILLETON.
Cliniques des maladies cutanées et syphilitiques	PIERRET.
Clinique des maladies mentales	WEILL.
Clinique des maladies des enfants	MONOYER.
Physique médicale	HUGOUNENQ.
Chimie médicale et pharmaceutique	CAZENEUVE.
Chimie organique et Toxicologie	FLORENCE.
Matière médicale et Botanique	LORTET.
Parasitologie	TESTUT.
Anatomie	RENAUT.
Anatomie générale et Histologie	MORAT.
Physiologie	TEISSIER.
Pathologie interne	AUGAGNEUR.
Pathologie externe	MAYET.
Pathologie et Thérapeutique générales	TRIPPIER.
Anatomie pathologique	POLLOSSON (Maurice).
Médecine opératoire	ARLONG.
Médecine expérimentale et comparée	LACASSAGNE.
Médecine légale	COURMONT (J.).
Hygiène	SOULIER.
Thérapeutique	CROLAS.
Pharmacologie	

Chargés de cours complémentaires

Clinique des maladies des femmes	MM. POLLOSSON (A.), agrégé.
Maladies des voies urinaires	CHANDELUX, —
Maladies des oreilles, du nez et du larynx	LANNOIS, —
Propédeutique médicale	ROQUE, —
Propédeutique chirurgicale	ROLLET, —
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN, —
Anatomie pathologique	DEVIC, —
Physiologie	DOYON, —
Accouchements	FABRE, —
Botanique	BEAUVISAGE, —

Agrégés

MM.	MM.	MM.	MM.
ROUX	SIRAUD	BÉRARD	VILLARD
COLLET	DURAND	SAMBUC	TIXIER
BOYER	PIC	BORDIER	FABRE
BARRAL	PAVIOT	COURMONT (P.)	REGAUD
MOREAU	NOVÉ-JOSSERAND	CHATIN	CAUSSE, ch...
VALLAS			

M. BEAUDUN, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. HUGOUNENQ, président; BARRAL, assesseur;
MM. MOREAU et SAMBUC, agrégés.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les Dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE

DE MON GRAND-PÈRE ET DE MA GRAND'MÈRE

VICTOR FERRY

A LA MÉMOIRE

DE MON GRAND-PÈRE PIERRE ROUSSET

A MA MÈRE

A MON PÈRE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INTRODUCTION

Depuis longtemps on connaît les effets toxiques des sels de plomb. Les conditions et les symptômes de l'intoxication chronique ont été particulièrement étudiés et sont connus jusque dans leurs plus infimes détails.

Les symptômes et les lésions de l'intoxication aiguë sont cependant restés un peu plus obscurs sur certains points en raison de la rareté des empoisonnements et du petit nombre des autopsies. D'ailleurs Orfila est à peu près le seul qui les ait étudiés sur des chiens ; les différents auteurs que nous avons eu à consulter ne font que le citer.

Nous n'aurons donc pas à revenir sur des faits déjà bien établis ; mais l'étude de l'intoxication par le plomb métallique nous procurera l'occasion d'approfondir en passant quelques questions et de faire connaître certains phénomènes jusqu'alors peu connus.

Sous le titre d'intoxication par le plomb métallique, nous ne pensons pas non plus ajouter quelques pages à de nombreux et volumineux traités de toxicologie et d'hygiène

qui s'étendent longuement sur les dangers que présentent les eaux ayant eu un contact plus ou moins prolongé avec le plomb métallique.

Le sujet que nous allons entreprendre est le suivant : Le plomb ingéré à l'état de métal est-il vénéneux ? Peut-il occasionner la mort ? Comment expliquer son absorption ?

La première idée de ce travail revient à notre éminent maître, M. le professeur Cazeneuve.

En mars 1899 venait mourir, à l'hospice de la Charité, dans la clinique gynécologique de M. le professeur Laroyenne, une femme qui avait absorbé du plomb sous forme de plomb de chasse. La mort est survenue avec tous les symptômes de l'intoxication saturnine confirmée par l'autopsie.

M. le D^r Cazeneuve fut chargé de l'analyse des viscères et, l'an dernier, quand nous avons eu l'honneur d'entrer dans son laboratoire pour y préparer notre thèse, il a bien voulu nous confier l'étude de cet empoisonnement.

Notre premier soin fut évidemment de rechercher dans les traités de toxicologie ce que pensaient les auteurs sur ce point.

Ainsi que nous allons le voir, les uns nient ses effets toxiques, les autres n'en parlent pas.

Dans Orfila, page 822, volume I, nous trouvons : « Le plomb n'est pas vénéneux tant qu'il est en masse ou en poudre grossière. »

Dans le *Journal de médecine* de Leroux, t. XXIII, p. 318 :

« Le plomb métallique n'est pas toxique puisqu'un chien en a pris impunément 120 grammes. »

Dans le *Traité de Toxicologie clinique et médico-légale* de Vibert, p. 254 :

« Le plomb métallique n'est sans doute pas toxique par lui même. »

Nous lisons dans la *Toxicologie* de James, p. 198 :

« Le plomb métallique n'est pas vénéneux en principe. »

Cependant dans le bulletin de la *Revue générale des Sciences* du 30 octobre 1902, il est question de saturnisme provoqué par l'inhalation de poussière de plomb :

« Dans le travail des pierres précieuses, on rencontre le saturnisme. C'est la roue de plomb recouverte d'émeri qui s'use et dissémine les particules toxiques » (Fiessinger).

Le sujet que nous aurons à étudier est donc nouveau. Nous avons divisé ce travail en six chapitres.

Dans le premier nous ferons l'historique de l'intoxication par le plomb métallique en exposant toutes les observations typiques publiées jusqu'à ce jour.

Cet historique ne comprendra qu'un petit nombre de faits ; ce mode d'empoisonnement étant relativement rare.

Le deuxième chapitre sera consacré à l'exposé des petites modifications que nous avons apportées aux méthodes de dosage du plomb, soit en solution, soit dans les organes.

Nous profiterons de cette circonstance pour faire quelques considérations sur la dissociation du chromate de plomb.

Le troisième chapitre comprendra nos observations faites sur des chiens et des cobayes.

Dans un quatrième, nous exposerons l'intoxication saturnine en présence des matières albaminoïdes.

Nous étudierons dans un cinquième chapitre ce qui se passe quand on fait ingérer de l'albuminate de plomb à des chiens ou à des cobayes.

Enfin, de toutes ces considérations nous essaierons dans un dernier chapitre, de dégager, d'abord les causes de l'absorption du plomb métallique, puis la théorie de cette absorption qui semble le plus conforme avec la nature des faits observés.

Avant d'entrer dans l'exposé de notre sujet, nous tenons à témoigner notre reconnaissance à ceux qui nous ont guidé au cours de nos études.

Que tous nos Maîtres reçoivent ici l'expression de notre gratitude.

Nous devons adresser nos plus sincères remerciements à M. le professeur Hugounenq qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre thèse.

Merci à M. le professeur Cazeneuve qui nous a inspiré le sujet de cette thèse. Nous nous rappellerons toujours avec plaisir le temps passé dans son laboratoire où il fut pour nous un conseiller autant qu'un Maître.

Qu'il nous soit permis de joindre ici à nos remerciements l'hommage de notre profonde gratitude.

Merci également à MM. les professeurs agrégés Barral, Moreau et Sambuc, d'avoir bien voulu accepter de faire partie de notre jury.

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

Intoxication saturnine mortelle par l'ingestion de plomb de chasse

Cette observation qui a été le point de départ de notre thèse a été recueillie à la clinique gynécologique de M. le professeur Laroyenne, par M. Hurel, externe du service, et M. Quincieu, élève du service, sous la direction de M. le Dr Repelin, aide de clinique gynécologique.

Joséphine R..., femme V... âgée de trente-six ans, entrée le 22 février 1899, salle Sainte-Thérèse.

Vers le 25 décembre dernier, il y a deux mois, elle ressentit quelques « points douloureux » au niveau du thorax, et sur le conseil d'une voisine elle avala, dans l'intention de combattre ces points douloureux, la valeur d'une « grosse poignée de plomb de chasse » de moyenne dimension. La grosseur des grains de plomb correspondait dit-elle, à de toutes petites pilules, c'est-à-dire en somme au plomb n° 6 des chasseurs.

Dès ce moment la malade affirme que les points de côté disparurent (?) et qu'elle se trouva très bien pendant une quinzaine de jours.

Au bout de trois semaines environ elle éprouva de fortes coliques en même temps qu'elle se voyait atteinte d'une constipation opiniâtre, qui ne céda sur le moment qu'à l'absorption d'une forte purgation.

La malade à ce moment-là n'avait pas encore expulsé le plomb avalé; elle est très affirmative sur ce point.

Quelques jours plus tard, vingt-cinq ou vingt-huit jours après l'ingestion, elle s'aperçoit de la présence de la plus grande partie du plomb dans une selle très douloureuse provoquée par une deuxième purgation, car une nouvelle crise de coliques accompagnée d'une constipation opiniâtre était survenue.

Après cette purgation, nouvelle période de constipation et de douleurs très vives.

Vers le 10 février, c'est-à-dire quarante jours à quarante-cinq jours après l'ingestion de plomb, quelques grains sont encore expulsés.

La malade affirme très nettement que dès ce moment elle aurait expulsé la totalité du plomb avalé vers le 25 décembre. Elle est d'autant plus affirmative sur ce point qu'elle avait conservé le corps du délit au fur et à mesure qu'il était expulsé.

Dès lors (10 février) la malade se sentit de plus en plus fatiguée, lorsque l'apparition d'une nouvelle crise douloureuse la décida à se présenter à la Charité.

22 février. — La malade entre dans le service de M. le professeur Laroyenne, salle Sainte-Thérèse, n° 10.

Aujourd'hui, elle souffre relativement peu, mais elle

déclare avoir eu « des coliques affreuses les jours précédents. »

État actuel. — La malade est très pâle et paraît très affaiblie. Le teint est plutôt jaunâtre. Elle dit que depuis un mois environ sa famille a trouvé qu'elle changeait et pâlissait.

Elle a un peu maigri ces temps derniers.

L'abdomen peu douloureux permet assez facilement l'examen local. On ne perçoit rien de spécial au palper sinon quelques anses intestinales qui paraissent distendues par des matières dures.

La bouche présente très nettement un liseré gris-bleuâtre sur le bord des gencives.

L'haleine est fétide.

23 février. — M. le Dr Repelin, aide de clinique de M. le professeur Laroyenne examine la malade et pose le diagnostic de petit kyste de l'ovaire gauche, justiciable de l'ablation. Il conclut d'autre part à l'existence d'une intoxication saturnine.

On examine à ce moment les urines ; elles contiennent une notable quantité d'albumine. La température est normale (37°,6 le soir de l'entrée et 37°,1 le matin au moment de l'examen). Le pouls paraît normal.

L'examen de la malade n'est pas poussé plus avant. On décide de la faire passer dans un service de médecine, car dans l'état où elle se trouve actuellement une opération est absolument contre-indiquée et d'ailleurs l'ablation de son kyste n'est nullement urgente.

24 février — M. le professeur Laroyenne voit la malade, confirme les deux diagnostics et approuve le traitement ordonné en attendant le transfert de la malade

en médecine (belladone, purgatif, bains sulfureux, lait).

25 février. — Apparition d'une nouvelle crise de coliques saturnines.

La malade souffre tellement qu'on ne peut songer à la diriger sur l'hôpital de la Croix-Rousse. On remet son transfert à plus tard.

Température toujours normale.

28 février. — L'état de la malade est toujours stationnaire.

La crise de coliques commencée il y a quatre jours semble diminuer d'intensité, mais la patiente est très affaiblie.

Température normale.

2 mars. — La malade se plaint de douleurs de tête sans localisation précise. Sous l'influence de purgatifs elle a eu une débâcle considérable et paraît soulagée du côté de son abdomen.

3 mars. — Ce matin la malade souffre beaucoup plus dans la tête. Dans la matinée elle pousse quelques gémissements, et sans parler elle porte la main à son front. Elle est agitée dans son lit et se découvre à chaque instant en agitant les bras. Il ne s'agit pas de mouvements convulsifs. Température 38°.

4 mars. — Depuis hier l'état est stationnaire. Toujours des gémissements et des mouvements désordonnés provoqués semble-t-il par la douleur céphalique. La malade ne parle pas mais porte les mains à sa tête quand on lui demande où elle souffre. Elle semble présenter un léger degré de strabisme convergent.

Les urines contiennent une forte quantité d'albumine. Température : 38°2 hier soir, 38° ce matin.

5 mars. — Même état, de plus, les douleurs abdominales semblent recommencer. La malade fait des mouvements de défense quand on veut pratiquer la palpation de l'abdomen.

Un peu de parésie du côté gauche.

6 mars. — Depuis hier soir, la malade pousse des cris ininterrompus analogues aux cris des malades atteints de méningite. Elle n'a pas perdu connaissance.

Température : 38°2 hier soir, et 38° ce matin.

Hémiplégie gauche.

6 mars soir. — Toute la journée, les cris ont continué, La malade perd progressivement connaissance. T° 38°.

7 mars, 1 heure du matin. — Morte après quelques heures de coma.

9 mars, 8 heures du matin.

AUTOPSIE pratiquée par M. Repelin, aide de clinique, assisté de MM. Delay, externe, et Quincieu, élève du service. Rigidité cadavérique très prononcée. Cadavre très maigre. Incision médiane de l'appendice xyphoïde au pubis. A l'ouverture de l'abdomen apparaissent des anses intestinales très distendues, bourrées de matières dures.

En raison des accidents d'intoxication saturnine présentés par la malade, on retire le foie et les deux reins que l'on met de côté pour être ensuite transportés au laboratoire de toxicologie de M. le professeur Cazeneuve.

M. le Dr Fabre, ex-chef de clinique d'accouchements, chef du laboratoire de la clinique, recueille le kyste de l'ovaire.

On n'a pas prélevé d'autres organes comme on en avait

l'intention et notamment le cerveau, le corps étant réclamé par la famille et les funérailles devant avoir lieu de bonne heure dans la matinée.

La palpation de l'intestin au niveau du cæcum distendu par les matières ne révèle la présence d'aucune parcelle dure comme le serait un grain de plomb.

L'appendice accolé au cæcum paraît absolument sain et ne présente aucun grain de plomb dans sa cavité.

Le foie enlevé est jaunâtre, de teinte feuille morte foncée, très friable.

Le rein droit est beaucoup plus petit que le rein gauche. Tous deux paraissent manifestement malades. Aucun de ces organes n'est ouvert.

M. le professeur Cazeneuve à qui les organes avaient été remis a trouvé 0 gr. 0974 de plomb par kilogramme de foie.

Nous avons recherché si l'on connaissait des cas analogues, nous avons constaté que les exemples d'empoisonnements par le plomb introduit dans l'estomac à l'état métallique sont des plus rares. Les annales d'hygiène publique et de médecine légale citent quelques cas que nous allons reproduire. Ils sont peu nombreux et, parmi ceux-ci, un seul a été bien étudié.

*Intoxication Saturnine rapidement mortelle déterminée
par l'ingestion de plusieurs balles de plomb.*

Observation et leçon clinique de M. le professeur POTTIN.

Recueillies par le Dr G. HOMOLLE.

Un homme qui est venu mourir d'encéphalopathie saturnine dans le service de la clinique au mois de juin 1878, fournit un nouvel exemple des dangers que peut causer la présence du plomb en nature dans les voies digestives.

Voici le fait :

« Un homme de vingt-sept ans qui venait d'abandonner le service militaire et faisait depuis quelques mois le métier d'employé de commerce, entre à l'hôpital le 3 juin 1878 pour des accidents gastriques dont l'étiologie paraît être complexe et se rattacher à la fois à une double intoxication alcoolique et saturnine.

Depuis plusieurs années ce malade a fait des excès de boisson, et depuis plus de dix-huit mois il a tous les symptômes de la gastrite chronique. Il dit avoir eu deux vomissements noirs, couleur de marc de café, l'un en décembre 1876, l'autre au mois de février 1878 ; il a de plus des vomissements fréquents souvent très copieux, et des douleurs vives qui reviennent par crises et se font sentir à l'épigastre avec des irradiations vers les points correspondants de la région rachidienne.

Le ventre est ballonné surtout au niveau de l'estomac qui est très dilaté comme l'indique le bruit du flot produit par la succussion.

L'empoisonnement saturnin se manifeste par un liseré gingival très foncé, d'une intensité tout à fait exceptionnelle.

La langue est très large, tuméfiée et comme œdémateuse sur les bords, où se voit l'impression profonde des dents avec des lignes ardoisées formant une sorte de tatouage qui s'observe de même sur la muqueuse des lèvres et des joues.

La stomatite a débuté il y a trois semaines environ ; elle était, paraît-il, beaucoup plus intense et accompagnée d'un gonflement énorme il y a quinze jours. Le malade se plaint en outre d'avoir ressenti, depuis quelques semaines, autour et au-dessus de l'ombilic des coliques toutes différentes des douleurs lancinantes qu'il ressent à l'épigastre.

L'appétit a diminué, ou plutôt la satiété survient après l'ingestion des plus petites quantités d'aliments.

Le foie est rétracté, au point que sa plus grande dimension verticale appréciée par la percussion n'excède pas 9 centimètres.

La peau est fraîche, le pouls est moyennement fréquent, petit, dépressible. Les battements du cœur sont réguliers, faibles, sans bruits anormaux.

La face est grippée, très pâle avec une teinte subictérique des téguments et des conjonctives,

L'urine rare et chargée, ne renferme pas de pigments biliaires.

Le mode de pénétration du plomb dans l'économie était

resté douteux à la suite des premiers interrogatoires ; enfin le malade se décida à raconter qu'il avait, quatre mois auparavant, avalé l'une après l'autre, plusieurs balles de plomb, dans l'espérance de calmer les douleurs et les vomissements dont il était tourmenté depuis longtemps.

Il donnait d'ailleurs les détails les plus précis en apparence ; il avait en trois semaines, disait-il, avalé huit balles et les avait régulièrement rendues, la première au bout de trois jours et les sept autres dans les quarante-huit heures qui avaient suivi l'ingestion. Il s'était toujours observé avec le plus grand soin et n'avait jamais, sauf la première fois, pris une balle qu'il ne se fut bien assuré d'avoir rendu la précédente. Chacune d'elle avait été lavée avec soin et grattée pour faire disparaître les inégalités qui pouvaient résulter du moulage, de sorte que la surface était toujours parfaitement lisse et brillante à l'entrée, tandis qu'à la sortie elle était noire et rugueuse.

Nous verrons quelle créance méritaient les assertions du malade.

Au bout de quelques jours, et après l'administration de purgatifs doux, deux gouttes d'huile de croton, déterminent d'abondantes évacuations et, ainsi qu'il arrive presque toujours en pareil cas, le volume du foie augmente très notablement. La matité dans la verticale du mamelon atteint 17 centimètres le soir même et 16 centimètres le lendemain du jour de la purgation c'est-à-dire le 7 juin.

9 juin. — Le ventre est douloureux, le foie est revenu à ses petites dimensions des premiers jours ; la rate n'est pas augmentée de volume.

Depuis quatre nuits le malade ne peut dormir, il a du mal de tête et des bourdonnements d'oreilles, sans troubles visuels, sans inégalité des pupilles.

10 juin. — Après une nouvelle dose d'huile de croton qui a été prise à six heures du matin et a déjà provoquée (à dix heures) plusieurs selles, la matité du foie mesure 16 centimètres sur la ligne mammaire et 12 centimètres à l'épigastre.

La nuit a été meilleure, la céphalalgie est moins forte.

L'ictère, plus pâle qu'aux premiers jours.

L'urine ne contient pas de pigments biliaires mais donne à un haut degré la réaction de l'indigose. Les 1.600 grammes qui ont été rendus dans les vingt-quatre heures renferment 20 gr. 8 d'urée (Alimentation très restreinte).

Mêmes caractères du pouls et des battements du cœur. Souffle aigu dans les jugulaires. Pas de souffle crural.

11 juin. — Il y a eu depuis la veille des évacuations nombreuses. Les dimensions du foie sont : 10 centimètres, 5 et 7 centimètres.

L'urine, faiblement albumineuse, donne peu d'indigose malgré la purgation.

12 juin. — Dimensions du foie : 8 centimètres et 3 centimètres. Urine rare (on n'a pu en recueillir que 180 grammes renfermant 6 gr. 5 d'urée, soit 34 grammes par litre) très chargée. Dépôt uratique coloré comme dans la cirrhose. Traces d'albumine et de pigments biliaires. Pas de matière bleue.

Le malade a vomi de nouveau ; il souffre beaucoup dans la région épigastrique, sans éprouver de vraies coliques.

L'état général est mauvais, sans fièvre cependant.

Le pouls est accéléré (108 pulsations), mais la peau est fraîche, même le soir. Température 36°,7.

Le cœur est un peu augmenté de volume. La matité mesure 12 centimètres 5 au bord gauche du sternum.

Il y a eu trois selles provoquées par deux verres d'eau de Sedlitz, mais le foie n'a pas changé de volume et le ventre reste ballonné.

13 au 16 juin. — L'état demeure à peu près stationnaire. Le foie est de nouveau rétracté (7 à 8 centimètres). La céphalalgie et l'insomnie diminuent.

16 juin. — Matin 96 pulsations. Soir 108 pulsations et 37°,2. Dimensions du foie : 8 centimètres le matin, 9 le soir.

Urines : volume, 380 c.m.c.

Densité, 1.039.

Urée, 14 gr. 4.

Pas de pigments biliaires.

Pas d'albumine.

Réaction de l'indigose très manifeste.

Le malade a vomi des matières noirâtres semblables à celles que rendent les cancéreux.

17 juin. — Matin 100 pulsations. Soir 104 pulsations. Sans chaleur fébrile. Il n'y a ni vomissements, ni évacuations intestinales. La pâleur des téguments et la teinte subictérique semblent augmenter.

L'urine est toujours rare. Sa densité est moindre (1020). Elle renferme une trace de sucre.

Le résidu minéral est très minime, ce qui est en rapport avec l'absence presque complète d'alimentation.

Le foie mesure 7 cent. 5.

18 juin. — Pour la première fois on constate un léger double souffle à la région crurale ; c'est un souffle veineux

continu avec renforcement; beaucoup moins strident et moins aigu que le souffle artériel, qui est tout à fait discontinu.

Urines : Volume, 750 c.m.c.

Densité, 1020.

Urée, 17 gr. 25 soit 23 grammes p. 1000

19 juin. — L'urine est plus abondante (1.500 c.m.c.) trouble et rouge comme dans la cirrhose.

Bien que la constipation persiste depuis trois jours, le foie est plus volumineux (12 cent. 5 sur la ligne mammaire et 8 cent. à l'épigastre). Le ventre est moins douloureux, moins ballonné.

L'insomnie et la céphalalgie persistent malgré l'usage de l'opium.

20 juin. — Soir T. 38°,2; 104 pulsations.

La céphalalgie n'a pas diminué malgré 2 gr. 50 de chloral, mais le malade est beaucoup plus apathique; il regarde la personne qui lui parle et répond d'une façon sensée, mais toujours en fort peu de mots. Les pupilles sont égales, moyennement dilatées et mobiles.

L'urine ne contient pas de traces d'albumine.

22 juin. — L'apathie et l'indifférence vont presque jusqu'au coma, le malade entend cependant et se retourne du côté où l'on a prononcé son nom.

Il voit et suit du regard la main qu'on promène sur ses membres pour apprécier l'état de la sensibilité, mais il reste impassible, les yeux béants, il ne dit pas un mot, il ne profère pas une plainte et ne semble pas s'apercevoir de ce qu'on lui fait quand on pique ou qu'on pince la peau (cette anesthésie paraît en particulier être absolue au membre supérieur droit).

De temps en temps seulement il pousse de longs gémissements ou des cris inarticulés comme ceux de la méningite.

Il n'y a pas d'hémiplégie manifeste, néanmoins les membres supérieur et inférieur droits semblent être plus flasques que ceux du côté opposé.

L'urine est rare (500 centimètres), trouble, très rouge, non albumineuse. Le foie est encore rétracté (8 centimètres au lieu de 12 que l'on trouvait la veille) ; il y a eu pourtant des gardes robes naturelles ; pas de vomissements.

Le soir l'hémiplégie droite est évidente ; elle porte sur les membres et la face et intéresse même l'orbiculaire des paupières et le frontal.

Dans les efforts que fait le malade pour se retourner dans son lit, le bras droit reste pendant derrière le dos, tandis que le gauche se contracte avec énergie.

L'anesthésie, le mutisme et l'indifférence sont absolus.

La chaleur reste normale (T° 37°,6) le pouls est accéléré (112 pulsations).

Le malade meurt dans la nuit.

AUTOPSIE. — L'autopsie fut faite par M. du Castel, elle montra que le malade nous avait trompés. Il avait parlé de 8 balles avalées l'une après l'autre et rendues successivement et l'on en trouva 26 dans l'estomac (24 balles sphériques gros calibre et 2 chevrotines pesant ensemble 300 grammes). Tout ce que nous croyons savoir de l'époque à laquelle le malade avait commencé son étrange pratique, du temps pendant lequel le plomb avait séjourné dans les voies digestives nous échappe donc et

l'on peut se demander si quelques-unes des balles au moins n'ont pas été dégluties récemment. Elles présentent toutes la même apparence, leur surface est noircie, mais lisse, sans traces de corrosion.

L'estomac énormément dilaté, renferme avec les balles un liquide coloré en noir verdâtre (en partie peut-être par du sulfure de plomb) différent des matières vomies le 16 juin.

La muqueuse ne présente ni lésions appréciables ni cicatrices.

La muqueuse de l'intestin grêle est hyperémiée dans toute la longueur du canal, mais nullement pigmentée. Celle du cœcum est, dans toute son épaisseur, teinte en noir. Cette coloration qui ne pénètre pas dans l'épaisseur des tuniques sous jacentes et qui diminue et disparaît bientôt dans le côlon ascendant, est certainement due (les réactions cliniques le prouvent) à une imprégnation des tissus par le plomb.

Peut-être un certain nombre de balles ont-elles séjourné pendant quelque temps dans l'ampoule cœcale.

Le foie est pâle, avec quelques points d'injection vasculaire disséminés. Il est assez ferme, il pèse 1 kg. 190.

Les dimensions sont pour le grand diamètre transversal 0 m. 26, pour l'épaisseur 0 m. 04. Les cellules renferment quelques fines granulations graisseuses autour de leur noyau. La vésicule contient peu de bile d'apparence normale.

La rate molle pèse 175 grammes.

Les reins pèsent 130 et 135 grammes ; ils sont anémiés.

Les deux substances sont également pâles ; les cellules sont légèrement granuleuses.

Les poumons ne présentent pas d'autres altérations qu'un faible degré d'emphysème.

Le cœur est mou, il renferme du sang fluide qui a produit l'imbibition de l'endocarde. Les orifices et leurs valvules sont normaux.

Le tissu du myocarde est pâle; les fibres présentent peut-être une striation moins nette qu'à l'état ordinaire, mais certainement pas de dégénérescence graisseuse.

Le cerveau est un peu ramolli (la température est de + 25° centigrades à l'extérieur), il n'y a pas la consistance pâteuse et ne donne pas la sensation de résistance élastique qu'on a quelquefois constaté chez les saturnins morts d'encéphalopathie et qui était manifeste dans une autopsie faite à la clinique au mois de décembre 1876 et dans une autre beaucoup plus récente.

On ne constate pas non plus la turgescence de l'encéphale qui, dans certain cas, distend en quelque sorte la dure-mère au point de faire la hernie par la petite ouverture de cette membrane.

C'est là, du reste, une altération qui n'a rien de constant et j'ai observé un état tout à fait opposé; le cerveau paraissait affaissé, la dure-mère était toute plissée et comme fripée à sa surface.

Il n'y a pas d'œdème cérébral manifeste, pas d'infiltration séreuse de la pie-mère, pas d'épanchement dans les ventricules ni dans la grande cavité de l'arachnoïde.

M. Esbach, qui avait fait l'analyse des urines pendant la vie du malade a recherché et dosé le plomb contenu dans l'encéphale et dans le foie. Il a trouvé pour le premier de ces organes 0 gr. 006 et 0 gr. 036 pour le deuxième.

Une autre analyse faite quelques jours plus tard, après l'autopsie d'un peintre qui avait succombé à des accidents d'encéphalopathie ou d'urémie (néphrite interstielle d'origine saturnine) donnait pour le foie un chiffre presque identique (0 gr. 035) mais pour l'encéphale une proportion moindre en plomb (0 gr. 003).

Cas divers d'Intoxication par le plomb métallique.

Ces observations ont été recueillies dans les Annales d'hygiène publique et de médecine légale.

Premier cas. — Un homme dont parle Trousseau, et qui avait l'habitude de mâcher les grains de plomb de son encrier, sans les avaler cependant, eut des accidents d'intoxication.

Deuxième cas. — Une colique saturnine bien manifeste succéda chez un autre individu, à l'ingestion de dix grains de plomb.

Troisième cas. — J'ai vu dit le D^r Homolle, dans le service du D^r Boulland un malade saturnin qui avait eu l'idée singulière de se servir de grenaille pour se purger.

Quatrième cas. — Ce fait a été publié en Angleterre. Trois vaches meurent avec des symptômes obscurs ; à l'autopsie on trouva dans le bonnet des fragments de plomb. Ces bêtes avaient brouté, au voisinage d'une cible, l'herbe d'un champ où l'on trouva de nombreux débris de balles.

CHAPITRE II

DOSAGE DU PLOMB DANS LES SOLUTIONS ET DANS LES ORGANES

Nous donnerons d'abord la méthode que nous avons suivie pour doser le plomb dans les solutions neutres, en indiquant les modifications que nous y avons apportées.

Ce sujet comprendra la méthode de dosage dans les solutions contenant plus de dix milligrammes de plomb et le procédé de dosage dans les solutions contenant moins de dix milligrammes de ce métal.

Nous indiquerons ensuite comment nous avons dosé le plomb dans les solutions acides.

Enfin, ayant eu à rechercher bien des fois la quantité de plomb fixé par les viscères, l'expérience nous a indiqué les modifications qu'il est indispensable de faire subir à la méthode de Gautier pour arriver à un bon résultat.

Avant d'entrer dans notre sujet et pour justifier nos procédés de dosage, qu'il nous soit permis de faire ici quelques considérations sur la dissociation du chromate de plomb.

1^o Dissociation du chromate de plomb.

Nous ne pensons pas que cette question ait été étudiée ; aucun traité n'en fait mention, aussi nous y arrêterons-nous un instant.

Dès le début nous avons choisi pour le dosage du plomb, le procédé classique, le procédé le plus employé, celui d'ailleurs que nos maîtres nous ont enseigné et qui consiste à doser le plomb sous forme de chromate, obtenu en traitant les solutions par le chromate neutre de potasse. Le précipité (nous reviendrons plus loin sur ce point) après lavage à l'eau froide puis à l'eau bouillante, disent les auteurs, est redissout dans une assez grande quantité d'acide chlorhydrique qui met l'acide chromique en liberté lequel est dosé à son tour avec une solution titrée de permanganate de potasse, après action d'une solution de sulfate ferreux.

Nous nous sommes heurté, chose assez singulière, à l'impossibilité de faire les lavages du précipité. A partir d'un certain moment le filtratum, d'abord d'une limpidité absolue, tout d'un coup devenait louche comme si nous avions commis une maladresse de manipulation. Les filtrations furent recommencées en nous entourant de toutes les précautions : double filtre, décantation du liquide goutte à goutte le long d'un agitateur, etc., mais toujours même résultat.

Il était donc absolument impossible de faire des dosages dans ces conditions puisque les lavages étaient eux-mêmes impossibles.

C'est ici que nous avons apporté une petite modification qui lève toutes les difficultés. Cette modification consiste à faire les lavages non plus avec de l'eau distillée mais avec de l'eau contenant une petite quantité d'acide acétique, environ 2 p. 100. Grâce à ce petit artifice on évite la dissociation du chromate de plomb, le liquide filtre limpide et reste d'une limpidité absolue.

En étudiant le phénomène de plus près nous croyons avoir prévenu quelques objections.

On peut objecter, en effet, que si le filtratum passe limpide, ce n'est pas parce que l'on évite la dissociation, mais parce que l'acide acétique redissout le produit de cette dissociation.

Il n'en est rien, le filtratum traité par l'acide acétique assez concentré ne redevient pas limpide. D'ailleurs, nous nous sommes rendu compte de l'insolubilité absolue du chromate de plomb dans l'acide acétique même pur.

Les dosages comparatifs suivants feront mieux que toutes les considérations ressortir l'importance de la dissociation et l'heureuse influence de l'acide acétique dans les eaux de lavage.

Prenons deux ballons A et B contenant chacun 0 gr. 10 d'azotate de plomb en dissolution. Précipitons le plomb à l'état de chromate avec 15 centimètres d'une dissolution à 1/10 de bichromate de potasse et filtrons.

Lavons le précipité du ballon A avec de l'eau distillée contenant 2 p. 100 d'acide acétique et celui du ballon B avec de l'eau distillée pure.

Après lavage et dessication à l'étuve nous trouvons :

Ballon A, 0 gr. 0980 de chromate de plomb, soit 0 gr. 099 d'azotate.

Ballon B, 0 gr. 0765 de chromate de plomb, soit 0 gr. 078 d'azotate.

Dans le premier cas nous obtenons un résultat presque théorique, puisque l'erreur n'est que de $1/100$. Ceci prouve que l'acide acétique n'a pas eu d'action dissolvante. C'est ce que nous voulions démontrer.

Dans le deuxième cas l'erreur est de $22/100$, elle est énorme et prouve combien est grande l'action dissociante de l'eau sur le chromate de plomb.

En répétant la même expérience et en nous plaçant dans les mêmes conditions, nous avons obtenu les différences suivantes :

Ballon A, 0 gr. 0975 de chromate de plomb, soit 0 gr. 099 d'azotate.

Ballon B, 0 gr. 0790 de chromate de plomb, soit 0 gr. 080 d'azotate.

Dans le premier cas l'erreur n'est que de $1/100$, mais dans le deuxième l'erreur est de 20 p. 1.000.

Cette seconde expérience confirme ce que nous avons dit au sujet de la première.

Les transformations moléculaires des sels de chrome sont assurément connues; elles ont même été particulièrement étudiées par Recoura et Whitney pour le sulfate chromique.

Mais ici le cas est tout différent, d'abord il s'agit non plus d'un sel de chrome mais d'un chromate, d'autre part les changements que subissent les sels de chrome, tel que le sulfate chromique, correspondent à ces transformations endothermiques (il faut les chauffer à 50° , 60° et même 100°), qui ont pour résultat la mise en liberté

d'une ou plusieurs molécules d'acide sulfurique (sulfate α) ou d'un certain nombre de molécules d'eau (sulfate β) Pour le chromate de plomb la dissociation se produit sans faire intervenir la chaleur.

Nous avons eu l'occasion de constater un phénomène de même nature qu'il nous paraît intéressant de faire connaître. Nous ne pensons pas qu'il ait été publié.

Si l'on verse une solution alcoolique de diphénylcarbazine dans une solution aqueuse d'acétate de chrome on obtient une coloration rouge due à la formation d'un de ces composés organo-métalliques spécialement étudiés par M. Cazeneuve, qui le premier a montré la fonction acide de la diphénylcarbazine, la diphénylcarbazine chromique.

Si nous parlons de ce réactif, c'est en raison de sa grande sensibilité.

Faisons dissoudre 1 gramme d'acétate de chrome dans un litre d'eau distillée. Le premier jour nous ne constatons aucun changement; la solution donne toujours la réaction du chrome avec la diphénylcarbazine; mais au bout de dix jours la réaction ne se produit plus.

Si maintenant nous faisons dissoudre cet acétate de chrome dans de l'eau ordinaire, au bout d'un quart d'heure nous ne retrouvons plus la réaction. Il y a eu dissociation de l'acétate de chrome sous l'influence de l'eau et à froid.

Par cet exemple, nous ne prétendons que faire un rapprochement d'idée.

Ce qui reste certain, c'est que le chromate de plomb subit une dissociation sous l'influence de l'eau et on peut ajouter que le produit de cette dissociation est un corps plus soluble que le chromate de plomb.

En effet, soit deux éprouvettes A et B :

A. — Contenant 200 c.m.c. d'eau distillée et 10 c.m.c. d'une solution de $\text{Cr}^2\text{O}^7\text{K}^2$;

B. — Contenant en plus 5 c.m.c. d'acide acétique.

Faisons tomber goutte à goutte 5 c.m.c. d'une solution d'azotate de plomb au 1/1.000.

Dans l'éprouvette A on obtient un léger louche, mais dans l'éprouvette B on obtient presque un précipité.

Ceci prouve bien que, dans le premier cas, le chromate de plomb s'étant dissocié, il a donné naissance à un produit plus soluble que lui, puisqu'en empêchant la dissociation dans le second cas, avec l'acide acétique, la quantité de chromate de plomb formé est, d'après nos expériences, environ cinq fois plus forte.

Nous ferons remarquer que dans ces conditions (formation du chromate de plomb au sein de l'eau) la dissociation est beaucoup plus marquée que lorsque l'on fait de simples lavages du précipité par la simple raison que le chromate de plomb se trouve à l'état naissant.

Dans ces quelques lignes, nous n'avons voulu simplement que signaler ce que nous avons vu ; la question délicate des transformations moléculaires des sels de chrome étant en dehors du sujet qui nous occupe.

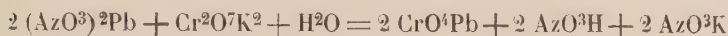
2° Dosage du plomb dans les solutions neutres.

Il serait peut-être plus exact de dire en solutions non acidifiées, car nous comprenons sous ce titre les solutions d'azotate de plomb et d'acétate de plomb qui ont une légère réaction acide.

Nous donnerons deux méthodes personnelles. La première, applicable à tous les cas, mais particulièrement aux solutions contenant une notable quantité de plomb. La seconde spécialement consacrée aux cas où on ne se trouve en présence que de quelques milligrammes de ce métal.

I. — Méthode générale

Elle est basée sur la précipitation du plomb sous forme de chromate neutre par le bichromate de potasse en milieu acidifié par l'acide acétique, d'après la réaction suivante :



Nous voyons d'abord dans cette réaction, que nous avons pris pour exemple, qu'il se forme non pas un bichromate, comme cela arrive en faisant agir le bichromate de potasse sur l'azotate d'argent, mais un chromate neutre.

Le choix du bichromate de potasse, au lieu de chromate neutre, comme agent précipitant, s'impose par le fait que nous opérons en milieu acide.

Le précipité obtenu est jeté sur un filtre, lavé à l'eau acidulée avec de l'acide acétique jusqu'à ce que les eaux de lavages passent incolores, puis desséché pendant deux heures au voisinage de 105° à 110°, enfin pesé.

Nous avons vérifié sur des solutions titrées d'azotate de plomb la valeur de cette méthode qui nous a donné des résultats presque théoriques.

N. B. — Nous avons rejeté le procédé volumétrique au sulfate ferreux et au permanganate de potasse qui est assez délicat, car une méthode de dosage présente d'autant

plus de chances d'erreur que la série des opérations qui y aboutissent est plus grande.

D'autre part en se reportant à ce que nous avons dit au sujet de la dissociation on voit que cette méthode est forcément inexacte puisque les lavages entraînent une perte notable du chromate de plomb. Les lavages à l'acide acétique ne peuvent plus être employés puisque cet acide a une action réductrice sur le permanganate de potasse.

II. — Dosage du plomb dans les solutions n'en contenant que quelques milligrammes.

C'est cette méthode qui nous a servi au dosage du plomb fixé par les organes où on ne le retrouve généralement qu'en très petite quantité. Avec les procédés ordinaires on peut aisément faire des dosages portant sur quelques centigrammes de précipité; mais si l'on se trouve en présence de quelques milligrammes de plomb le dosage est autrement délicat et on s'expose facilement aux erreurs.

Notre procédé est basé sur la diaphanométrie.

Soit par exemple à rechercher la quantité de plomb contenu dans une solution. Versons dans une éprouvette d'environ 25 à 30 centimètres de hauteur, cette liqueur à laquelle nous ajoutons 15 c.c. d'une solution au dixième de bichromate de potasse.

Il se produit un louche dû au chromate de plomb.

Dans une éprouvette semblable à la première, introduisons la même quantité de bichromate et une suffisante quantité d'eau distillée pour avoir le même niveau.

Avec une pipette graduée faisons tomber goutte à

goutte une solution titrée d'azotate de plomb jusqu'au moment où les caractères d'imprimerie placés sous chacune des deux éprouvettes et observés suivant l'axe présentant le même aspect.

Connaissant la quantité d'azotate de plomb employé on en déduit la quantité de plomb contenu dans la solution à analyser.

Ce procédé paraît un peu livré à l'arbitraire et par conséquent d'une exactitude relative. Nous pouvons affirmer à la suite de nombreuses expériences qu'il est d'une précision presque mathématique puisqu'il est sensible au 1/10 de milligramme et que d'autre part il est très facile de saisir le moment où les deux solutions se trouvent dans les mêmes conditions au point de vue de l'absorption des radiations de la source observée.

3° Dosage du plomb dans les solutions acides.

Il s'agit de solution contenant des acides minéraux libres tels que l'acide chlorhydrique, l'acide azotique.

Le principe est le même que celui qui nous a servi pour doser le plomb dans les solutions neutres ou non acidifiées, c'est-à-dire précipitation de plomb sous forme de chromate de plomb avec le bichromate de potasse. Il était indispensable d'en modifier les détails. En effet le chromate de plomb étant soluble dans les acides chlorhydrique et azotique libres une partie assez importante du précipité rentrerait en solution.

Nous avons donc opéré comme il suit :

La solution plombique contenant l'acide libre est

additionnée de quelques gouttes de phtaléine du phénol, puis d'une solution de carbonate de soude pur jusqu'à apparition de la teinte violacée, on obtient :



Le précipité de carbonate de plomb est redissout en ajoutant un excès d'acide acétique à la liqueur et on a :



Le dosage revient donc à celui d'une solution d'acétate de plomb en milieu acidulé par l'acide acétique c'est-à-dire à notre méthode générale.

4° Dosage du Plomb fixé par les Organes

Dans les laboratoires de toxicologie la méthode généralement adoptée pour la destruction des matières organiques est la méthode de Gautier. On obtient en effet des liqueurs contenant les métaux sous forme d'azotates lesquels sont tous solubles dans l'eau.

Cette méthode applicable pour ainsi dire à tous les cas ne peut cependant pas être utilisée pour la recherche du plomb dans l'organisme.

Nous la rappellerons en quelques lignes :

100 grammes de matière organique sont additionnés de 30 grammes d'acide azotique. Le mélange est chauffé modérément dans une grande capsule en porcelaine. Quand la masse est devenue visqueuse et homogène, on cesse de chauffer, on ajoute 6 grammes d'acide sulfurique et on chauffe de nouveau en agitant, jusqu'à ce que la masse brun noirâtre s'attache à la capsule.

On laisse alors tomber goutte à goutte, dans le mélange agité 15 grammes d'acide azotique qui produisent une nouvelle liquéfaction. On chauffe enfin, jusqu'à carbonisation de la matière. Le résidu noir étant pulvérisé et épuisé par l'eau bouillante, fournit une solution dans laquelle on cherche le métal.

Gautier fait intervenir l'acide sulfurique afin d'obtenir une destruction plus complète des matières organiques ; mais dans le cas qui nous occupe l'azotate de plomb formé dans la première phase de l'opération est transformé en sulfate. Or le sulfate de plomb est très peu soluble dans l'acide azotique même bouillant. Une portion de ce sulfate échappera donc à l'action de l'acide azotique que Gautier ajoute en dernier lieu pour transformer les sulfates métalliques en azotates.

Enfin après addition d'acide azotique il faut chauffer jusqu'à calcination de la matière, ce qui exige une température assez élevée qui transforme une partie de l'azotate de plomb en oxyde insoluble dans l'eau.

Il y a donc deux causes d'erreur qui concourent à fausser gravement le résultat.

Nous proposons de suivre le procédé suivant que l'expérience nous a dicté :

100 grammes de matière organique sont additionnés de 50 grammes d'acide azotique. On chauffe en se servant d'une grande capsule, jusqu'à ce que la masse d'abord visqueuse et d'un jaune brun commence à sécher.

On retire du feu et on ajoute 50 grammes d'acide azotique ; on chauffe de nouveau en agitant.

La destruction de la matière organique continue à s'opérer, mais l'acide azotique seul ne serait pas capable

de produire une destruction complète. Pour l'obtenir sans faire intervenir l'acide sulfurique il faut chauffer jusqu'à dessiccation absolue de cet extrait brun foncé. A ce moment on élève un peu la température et la masse s'enflamme d'elle-même en fusant comme le ferait un mélange de charbon et de nitrate de potasse.

Il ne reste plus qu'un charbon spongieux qui contient du nitrate de plomb, de l'oxyde de plomb provenant de la destruction du nitrate par la chaleur, et enfin du plomb métallique formé par réduction de l'oxyde.

Au lieu de reprendre par l'eau bouillante comme dans le procédé de Gautier, nous reprenons par 50 grammes d'acide azotique en chauffant modérément jusqu'à disparition presque complète de cet acide. Le plomb et son oxyde sont transformés en azotate et nous n'avons plus aucune perte.

Le résidu traité par l'eau bouillante et filtré donne une liqueur contenant tout le plomb de l'organe à analyser.

Les chiffres suivants, résultat de deux expériences montrent la supériorité de notre procédé sur celui de Gautier.

Première expérience. — Point de départ 0 gr. 05 d'acétate de plomb.

Par la méthode de Gautier nous avons obtenu 0 gr. 013

Par notre méthode nous avons obtenu 0 gr. 047

Deuxième expérience. — Point de départ 0 gr. 10 d'acétate de plomb.

Par la méthode de Gautier nous avons obtenu 0 gr. 032

Par notre méthode nous avons obtenu 0 gr. 096

CHAPITRE III

ESSAIS D'INTOXICATION PAR LE PLOMB MÉTALLIQUE

Dans ce chapitre nous étudierons les effets toxiques du plomb quand on élimine les matières albuminoïdes de l'alimentation. Nous verrons, en effet, dans le chapitre suivant quelle est l'influence de ces dernières.

Nos essais ont porté sur des chiens et des cobayes. Sauf le premier chien, qui a pris un peu de viande avec sa nourriture, le second chien et les cobayes ont été nourris exclusivement avec des matières amylacées.

Nous étudierons d'abord l'action du plomb pur, puis l'action du plomb impur, c'est-à-dire du plomb du commerce.

Des différentes formes sous lesquelles le plomb a été administré.

Ces expériences ont été faites avec du plomb métallique plus ou moins divisé, depuis la grosseur d'un plomb de chasse n° 12 à 60 grains au gramme, jusqu'à celle d'une limaille très fine produite à la lime douce et donnant cinq millions de grains au gramme. Nous avons même expérimenté avec du plomb d'une ténuité extrême

obtenue par le frottement de ce métal sur une feuille de papier glacé posée sur un marbre poli; la surface du papier se recouvre ainsi, comme l'on sait, d'une couche grisâtre de plomb uniforme et continue excessivement mince, dont l'épaisseur ne dépasse pas un dix millième de millim. En cet état de division la surface d'attaque offerte au suc gastrique, est d'environ cent fois plus grande qu'avec la limaille la plus fine que nous ayons pu obtenir à l'aide d'une lime bien douce, soit cinq millions de grains au gramme. La grosseur des divers grains ou limailles de plomb expérimentés, ainsi que leur surface comparative est donnée dans le tableau A ci-contre :

Certaines précautions doivent être prises pour déterminer exactement le poids du plomb déposé par frottement sur la feuille de papier; ainsi, après frottement et dépôt de plomb sur la feuille de papier, cette dernière pèse généralement moins qu'avant, malgré le poids du plomb qui y a été ajouté, en raison de l'échauffement du papier par le frottement, et de la perte d'humidité qui en résulte. Car le papier contient ordinairement des traces d'humidité qui, quoique infimes, sont plus grandes cependant que le poids du plomb surajouté; par contre, le papier desséché à l'étuve reprend de l'humidité aussitôt qu'il est exposé à l'air, par l'opération du frottement. Donc, pour opérer exactement, et c'est ce que nous avons fait, il importe de peser avec précision, à moins d'un milligramme, avant et après, le morceau de plomb qui a servi au frottage. Le plomb métallique a été préparé et donné aussitôt divisé, sans attendre que l'action de l'air ou de l'humidité lui ait fait subir une transformation quelconque.

TABLEAU A

DEGRÉ DE DIVISION DU PLOMB	Nombre de grains contenus dans 1 gramme	Surface totale développée en cen- timètres carrés des grains contenus dans 1 gramme
N° 1. Plomb de chase n° 12 du commerce	60	4
N° 2. Limaille de plomb à la râpe de 25 dents par cent. car.	13.000	23
N° 3. — — — à la lime de 100 — — —	625.000	85
N° 4. — — — — — 400 — — —	5.000.000	170
N° 5. Plomb frotté sur papier, comme il est expliqué plus haut, avec les précautions indiquées : l'épaisseur de la couche de plomb obtenue est d'environ un dix-millième de millimètre. (Exactement 0 ^m ,000.000.14). Un milli- gramme de plomb couvre 6 centimètres carrés de surface de papier.		6.000

NOTA. — Pour le calcul des surfaces développées, nous avons supposé que chaque grain était à l'état sphérique et nous avons appliqué les formules $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ et $S = 4 \pi R^2$. Si les grains étaient cubiques, la surface en question serait $1/4$ environ plus grande.

1^o Expérience faite sur un chien.

Notre première expérience a été faite sur un chien courant de race croisée, âgé de huit mois à un an.

Avant de commencer nous avons tenu à connaître le poids moyen, la température, le nombre des pulsations et la valeur du rythme respiratoire à l'état normal, afin d'en étudier les variations pendant l'intoxication, le cas échéant.

Le chien a été nourri tous les jours avec une soupe ainsi composée :

Pain : 300 grammes.

Viande exempte de graisse : 30 grammes.

Eau : 700 grammes.

Poids moyen : 17 kil. 800.

Température moyenne : 38°,4 à 38°,6.

Nombre des pulsations : 80.

Nombre des inspirations : 15.

Les effets du plomb sur la sécrétion urinaire nous ont paru intéressants ; aussi avons-nous, avant l'administration du plomb, recueilli les urines pour les soumettre à l'analyse.

Analyse :

Réaction : légèrement acide.

Volume des 24 heures : 1.660 c.m.c

Densité : 1.011.

Couleur : jaune clair.

Chlorure de sodium : 6 gr. 25 par 24 heures

Acide phosphorique : 1 gr. 792 par 24 heures.

Urée : 19 gr. 189 par 24 heures.

Azote uréique : 428 c.m.c.

Azote total : 499 c.m.c.

Rapport azoturique : 85 p. 100.

Sucre : néant.

Albumine : néant.

Pigments biliaires : néant.

Indican : néant.

I. — Action du plomb pur.

Samedi 25 janvier. — Nous avons commencé par donner au chien du plomb pur à la dose de 50 grammes. Ce plomb a été administré à l'état de poudre grossière obtenue à la lime.

Dans la première journée nous n'avons rien observé de particulier. Le chien a bien mangé et s'est montré aussi caressant que de coutume. Rien de changé dans ses allures.

Température : matin, 38°,8 ; soir, 38°,5.

Inspirations : 16.

Pulsations : 87.

Remarque. — Certains auteurs disent que dans l'intoxication saturnine, il y a abaissement de la température (Signole).

Au point de vue des pulsations, quelques auteurs signalent le ralentissement et la dureté du pouls ; Orfila, Taylor et Tardieu ont noté au contraire l'accélération.

Nous verrons ce qu'il faut en penser.

Dimanche 26. — Le matin, à son premier repas, nous

lui avons donné 50 grammes de plomb pur dans le même état de division que précédemment.

Aucun changement dans ses allures. Il a bien mangé à ses deux repas.

Température : matin, 38°,8 ; soir, 38°,8.

Inspirations : 14.

Pulsations : 88.

Lundi 27. — Le matin à 8 heures il a pris 50 grammes de plomb pur toujours dans les mêmes conditions. Il a mangé comme les jours précédents sans manifester aucun changement dans ses habitudes.

Température : matin 38°,5 ; soir 38°,9.

Inspirations : 19.

Pulsations : 86.

Mardi 28. — Une nouvelle dose de 50 grammes de plomb pur lui a été donnée à son premier repas.

Aucun changement. Toujours caressant. Mange bien.

Température : matin 38°,8 ; soir 38°,9.

Inspirations : 15.

Pulsations : 89.

Mercredi 29. — Il a pris une dernière dose de plomb pur.

Rien de changé. Le chien se porte très bien. Nous l'avons pesé : 17 kg. 700.

Température : matin : 38°,6 soir 38°,7.

Inspirations : 11.

Pulsations : 80.

En somme le chien a absorbé 200 grammes de plomb pur sans manifester le moindre symptôme de maladie ou présenté la moindre indisposition.

Les urines recueillies le mardi, c'est-à-dire le quatrième jour de notre expérience, soumises à l'analyse nous ont donné les résultats suivants :

Analyse :

Réaction : neutre.

Volume : 1.480 c.m.c.

Couleur : jaune clair.

Densité : 1.011.

Chlorure de sodium : 4 gr. 97 par 24 heures.

Acide phosphorique : 1 gr. 598 —

Urée 19 gr. 31 —

Azote uréique : 484 c.m.c.

Azote total : 530 c.m.c.

Rapport azoturique : 91/100.

Sucre : néant.

Albumine : néant.

Digments biliaires : néant.

Indican : néant.

Donc rien de particulier.

Avant de lui faire prendre du plomb impur nous l'avons laissé au repos pendant 3 jours.

II. — Action du plomb impur.

Dimanche, 2 février. — Nous lui avons donné sa soupe avec 100 grammes de plomb impur, sous forme de plomb de chasse, n° 12.

Température : 30°,7

Pulsations : 95.

Inspirations : 18.

Toute la journée le chien a été gai et caressant. Le soir à 8 heures il a mangé sa soupe comme les jours précédents.

Lundi 3. — Le matin à 8 heures le chien était couché et semblait un peu triste et abattu. On lui a donné sa soupe dont il a mangé un peu plus de moitié ; le reste lui a été présenté plusieurs fois, mais il n'y a pas goûté.

Cette perte d'appétit est très importante à noter car le chien a toujours été très vorace et n'a jamais laissé de nourriture depuis que nous l'avons mis en observation.

Dans la journée abattement, regard triste. Il est blotti sur lui-même. Le reste de sa soupe a été laissé à côté de lui, mais il n'y a pas touché.

Température : 38°4,

Inspirations : 11.

Pulsations ; 80.

Poids : 7 kil. 600.

Mardi 4. — Le chien a vomi dans la nuit. Les matières vomies sont constituées par de la bile, des graines de plomb et des morceaux de pain non digérés.

Ces vomissements sont pour ainsi dire la règle dans l'intoxication aiguë. Orfila les a obtenus chez presque tous les chiens auxquels il avait administré de l'acétate de plomb par voie stomacale, et chez le chien signalé dans son expérience VI, auquel il avait injecté dans la veine jugulaire de l'acétate de plomb.

Son état général pendant la journée du mardi a été très mauvais. Blotti dans un coin de sa cage, il ne bouge pas et ne mange pas. Vers le soir, l'abattement est encore plus marqué. Il est presque indifférent à ce qui se passe autour de lui.

Température : 38°7.

Inspirations : 8.

Pulsations : 63.

Poids : 16 kil. 800.

Mercredi 5. — Même aspect. Abattement, indifférence, anorexie.

Il n'a pas émis d'urines depuis vingt-quatre heures, alors qu'à l'état normal il urinait 1.300 c.c. en moyenne.

Température : 38°7.

Inspirations : 11.

Pulsations : 86.

Poids : 16 kil. 400. (Il a perdu 4 kil. 400).

Jeudi 6. — Il a paru plus éveillé, plus caressant, moins triste. On lui a donné sa soupe dont il a mangé la moitié. Cet aspect et ce retour à l'appetit augurent une guérison prochaine.

Le chien a eu une anurie de quarante-huit heures.

La teinte safranée de cette urine nous a fait penser aux urines ictériques et, par suite, aux pigments biliaires. En effet, avec le réactif de Gmêlin et de Maréchal, l'anneau vert était manifeste.

Nous y avons également recherché l'indican dont nous avons obtenu une magnifique réaction. Cette forte proportion d'indican s'explique assez facilement.

Le Dr Petitjean, dans une thèse assez remarquable sur l'indicanurie, dit en effet que sur les principales maladies dans lesquelles se rencontre l'indican sont : 1° les affections gastro-intestinales ; 2° les affections hépatiques.

Le Dr Albert Robin soutient également que l'indican apparaît cliniquement dans un certain nombre de cir-

constances, parmi lesquelles les maladies du tube digestif et les affections hépatiques.

En rapprochant les faits que nous avons observés, à l'occasion de cette intoxication, de l'opinion du Dr Albert Robin, nous croyons que l'on peut expliquer la présence de l'indican et du skatol, ou plutôt du skatoxylsulfate de potasse dans les urines de la façon suivante :

L'indican dont la formation est attribuée à un produit de décomposition des matières albuminoïdes est absorbé au niveau de l'estomac ou de l'intestin en plus ou moins grande quantité suivant leur état pathologique. Mais cet indican apparaîtra ou bien n'apparaîtra pas dans les urines, selon que le foie remplit plus ou moins bien son rôle antitoxique,

Ainsi que nous le verrons dans un instant, les lésions du tube digestif trouvées à l'autopsie étaient nombreuses et profondes ; la quantité d'indican absorbé ne pouvait être que considérable. Nous avons également constaté dans les urines la présence du skatol ou méthylindol sous forme d'urhodine ou dérivé coloré rougeâtre formé par oxydation du scatoxyle sous l'influence de l'eau oxygénée. Ce pigment rosé a apparu avec toute sa netteté dans la couche aqueuse surnageant le chloroforme d'un beau bleu indigo.

Enfin nous y avons rencontré l'albumine, mais en petite quantité.

Analyse des urines des quarante-huit heures :

Réaction : acide.

Volume : 520 centimètres cubes ;

Couleur : safranée.

Chlorure de sodium : 0 gr. 98 par vingt-quatre heures.

Acide phosphorique : 1 gr. 17 par vingt-quatre heure

Urée : 12 gr. 12 par vingt-quatre heures (diminution de l'urée).

Azote urique : 1.727 centimètres cubes ;

Azote totale : 2.086 centimètres cubes.

Rapport azoturique : 85/100 (abaissement du rapport azoturique).

Albumine : faible quantité.

Sucre : néant.

Pigments biliaires : notable quantité.

Indican : forte proportion.

Skatol : petite quantité.

Plomb : très faible proportion.

AUTOPSIE. — Il était très intéressant de connaître les effets produits par le plomb sur l'organisme dans l'intoxication aiguë, ou plutôt de contrôler si les lésions étaient bien les mêmes que celles occasionnées par les sels de plomb.

L'autopsie a été faite dans les conditions suivantes :

Le matin à 8 heures, nous lui avons fait prendre 50 grammes de plomb de chasse n° 12 ; au bout d'une heure, c'est-à-dire en pleine digestion, nous l'avons abattu.

Examen de l'estomac. — Après avoir incisé l'estomac suivant son axe, nous avons prélevé les matières en voie de digestion. Jetées sur un filtre, nous avons examiné le suc gastrique.

Le filtratum était acide. Il ne nous a pas donné la coloration jaune avec le réactif de Uffelmann, c'est-à-dire qu'il n'y avait pas d'acide lactique libre. Le violet de méthyle et le réactif de Günzburg nous ont permis de constater l'absence d'acide chlorhydrique libre.

Nous avons obtenu avec le filtratum les réactions des sels de plomb.

Les grains de plomb avaient perdu leur brillant ; les uns étaient d'un noir mat, les autres avaient un aspect blanchâtre dû sans doute à une petite pellicule de chlorure de plomb ou d'albuminate de plomb.

Les lésions inflammatoires étaient caractéristiques. La portion de l'estomac voisine du cardia, ne présentait qu'une légère teinte rosée.

La région de beaucoup la plus enflammée était la région pylorique ; ce que nous expliquons par le fait que c'est la partie la plus déclive où se réunissent presque toujours les grains de plomb. C'est d'ailleurs dans les replis de cette région que nous avons retrouvé à peu près tout le plomb ingéré une heure avant.

Cette inflammation consistait en congestion de la muqueuse, mais sans ulcérations.

Examen de l'intestin. — L'intestin présentait des lésions inflammatoires très nettes. La muqueuse était parsemée de suffusions sanguines nombreuses. Tous les 3 ou 4 centimètres on apercevait de petites plaques d'un rouge violacé ayant en moyenne 3 à 5 millimètres de diamètre, ce qui donnait à cette face un aspect marbré.

La portion du tube digestif voisine du pylore nous a paru la plus touchée.

Notre attention s'est portée particulièrement sur le gros intestin, puisque ce serait, selon Orfila, cette portion du tube digestif qui présenterait le maximum des lésions. Dans notre cas, nous devons avouer qu'au contraire, sauf deux ou trois plaques de congestion, très petites, le gros intestin ne présentait aucune lésion de quelque nature que ce soit.

Jusqu'au niveau de l'S du colon, le gros intestin ainsi que l'intestin grêle étaient vides, ou plutôt ne contenaient que quelques matières mélangées à beaucoup de bile d'un jaune clair; mais à ce niveau nous avons rencontré un grand nombre de grains de plomb, et les matières subitement étaient devenues noires. Quant aux grains de plomb ils étaient ternes et très noirs, ce qui s'explique par la présence de l'acide sulfhydrique dans l'intestin.

Examen des poumons. — Le lobe moyen du poumon droit présente sur la face interne trois taches brun noirâtre de la largeur d'une pièce de cinquante centimes ayant l'apparence d'un caillot de sang.

Le lobe supérieur et le lobe inférieur ne présentent rien d'anormal.

Les deux lobes du poumon gauche présentent sur la face externe ou costale un certain nombre de taches ecchymotiques noir violacé, les unes de quelques millimètres de diamètre, les autres comme des pièces de cinquante centimes à un franc.

La face interne de ces deux lobes est normale, c'est-à-dire de coloration rosée et uniforme.

En faisant une incision dans le parenchyme pulmonaire au niveau des taches, on constate que la partie sous-jacente présente le même aspect ecchymotique alors que

les parties voisines dont la surface est rosée donnent une coupe franche et normale. Nous n'avons vu nulle part ces lésions signalées.

Foie. — Rien de particulier. Poids : 240 gr.

Reins. — Rien de particulier. Poids : 80 gr.

Cerveau. — Rien de particulier. Il est mou et blanc. Poids : 75 gr.

Rate. — Poids : 40 gr.

Recherche du plomb dans les organes. — Nous avons trouvé en azotate de plomb :

Foie. — 6 milligrammes.

Reins. — 3 milligr.

Cerveau. — 2 milligr. 5.

Rate. — 2 milligr. 5.

Muscles de la cuisse. — Pas de traces.

De cette première expérience il résulte :

1° Que le plomb pur n'est pas toxique, puisque le 300 grammes qui ont été administrés n'ont pas produit la moindre fatigue;

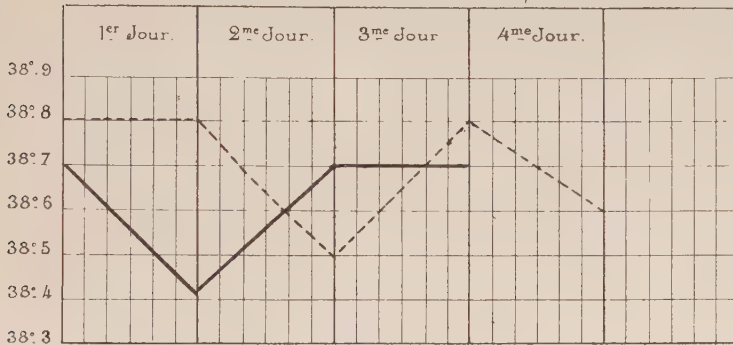
2° Que le plomb du commerce est toxique, puisqu'il a produit chez le chien un grand abattement avec des troubles gastro-intestinaux assez graves caractérisés par de l'anorexie presque absolue et des vomissements.

Les effets toxiques se sont traduits au niveau de la cellule hépatique par l'apparition des pigments biliaires et la diminution du taux de l'urée; au niveau de la muqueuse intestinale par une inflammation touchant presque à l'ulcération et l'apparition de l'indican; enfin, au niveau du rein, par la présence de l'albumine dans les urines.

Graphique des variations de température à l'état normal et pendant l'intoxication

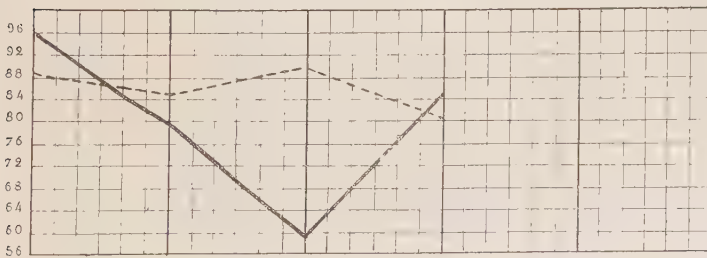
Les lignes pointillées indiquent la marche de la température ou le nombre des pulsations à l'état normal.

Les lignes pleines indiquent la marche de la température ou le nombre des pulsations sous l'influence de l'intoxication par le plomb pur.



En faisant la différence des moyennes de température à l'état normal et pendant l'intoxication on trouve 8 centièmes de degré. Cette différence est donc négligeable.

Graphique des variations du nombre des pulsations à l'état normal et pendant l'intoxication



La moyenne du nombre de pulsations à l'état normal est de 80.

Cette moyenne pendant l'intoxication est de 85.

2° Expérience faite sur un chien.

Cette dernière expérience a été faite sur un chien de garde, de race croisée, âgé de 1 an à 18 mois.

Poids : 34 kg. 100.

Température moyenne : 38°4.

Inspirations : 15.

Pulsations : 90.

Ce chien en raison de sa forte taille n'a pu être mis en cage, nous n'avons donc pu recueillir les urines pour suivre les variations de ses éléments sous l'influence de l'intoxication. Cet inconvénient a été, ainsi que nous le verrons plus loin, à propos des effets toxiques du plomb sur le système nerveux, largement compensé par la facilité d'observer le chien à l'état libre au moment de ses crises tétaniques.

Matin et soir il a eu comme nourriture une soupe ainsi composée :

Pain : 300 grammes.

Viande exempte de graisse : 30 grammes.

Eau : 700 grammes.

Nous allons d'abord étudier l'action du plomb pur, puis nous verrons les effets du plomb impur.

I. — Action du plomb pur.

Lundi 24 février. — Nous avons donné au chien 10 grammes de plomb pur, sous forme de poudre, obtenue avec une lime fine.

Pendant la journée nous n'avons rien constaté de particulier.

Il a mangé comme d'habitude.

Température : 38°.

Pulsations : 78.

Inspirations : 20.

Mardi 25. — Le chien a pris une deuxième dose de 10 grammes de plomb pur dans le même état de division. Rien de changé dans ses allures.

Température : 38°,7.

Pulsations : 80.

Inspirations : 20.

Mercredi 26. — Nous lui avons fait prendre une troisième dose de plomb.

Mange bien. Pas la moindre indisposition.

Température : 38°,4.

Pulsations : 120.

Inspirations : 16.

Jeudi 27. — Il a pris encore 10 grammes de plomb pur. Il mange bien.

Rien de changé dans ses habitudes.

Température : 38°,3.

Pulsations : 100.

Inspirations : 17.

Vendredi 28. — Une cinquième dose de 10 grammes lui a été donnée avec sa soupe.

Il se porte très bien.

Température : 38°,4.

Pulsations : 104.

Inspirations : 13.

Samedi 1^{er} mars. — Nous lui avons donné 10 grammes de plomb pur toujours dans le même état de division.

Rien de changé. Aussi caressant que de coutume. Mange bien.

Température : 38°,3.

Pulsations : 100.

Inspirations : 14.

Dimanche 2 mars. — Il a pris une septième dose de plomb pur sans manifester le moindre symptôme de maladie.

Température : 38°,6.

Inspirations : 22.

Pulsations : 96.

Lundi 3. — Nous lui avons donné avec sa nourriture 10 grammes de plomb.

Il mange bien. Rien de changé.

Température : 38°,5.

Pulsations : 80.

Inspirations : 14.

Mardi 4. — Le chien a pris encore 10 grammes de plomb pur. Il se porte bien.

Température : 38°,7.

Pulsations : 100.

Inspiration : 17.

Mercredi 5. — Nouvelle dose de 10 grammes de plomb. Aucun effet toxique.

Température : 38°,3.

Pulsations : 60.

Inspirations : 14.

Jeudi 6. — On lui a donné une onzième dose de plomb toujours sans obtenir le moindre symptôme de maladie.

Température : 38°.

Pulsations : 80.

Inspirations : 14.

Vendredi 7. — On lui a donné une dernière dose de plomb pur. Rien n'est changé :

Température : 38°,5.

Inspirations : 16.

Pulsations : 80.

En somme le chien a pu prendre 120 grammes de plomb pur en douze jours, sous forme de poudre fine sans être même indisposé.

Cette deuxième expérience corrobore la première.

II. — Action du Plomb Impur.

Pour éviter l'action des albuminoïdes nous avons supprimé la viande de sa nourriture.

Samedi 8 mars. — A midi nous lui avons donné 10 grammes de plomb de chasse fondu et passé à la lime fine c'est-à-dire dans le même état de division que précédemment.

Dans la journée nous n'avons rien remarqué de particulier.

Température : 38°,2,

Inspirations : 16.

Pulsations 100.

Dimanche 9. — Le matin le chien a pris 10 grammes de plomb, ut supra.

Il n'a pas goûté sa soupe ni le matin ni le soir.

L'effet toxique du plomb commence donc à se faire sentir.

Température : 38°,2.

Inspirations : 16.

Pulsations : 100.

Lundi 10. — On lui a donné une troisième dose de plomb impur.

Il a été abattu, un peu triste. Il ne mange plus du tout.

Il pèse 21 kilogrammes.

Température : 38°,7.

Inspirations : 14.

Pulsations : 112.

Mardi 11. — On lui a fait prendre 10 grammes de plomb impur à 9 heures du matin.

Quelques heures avant de prendre cette nouvelle dose

il a vomi un mélange de glaires et de bile avec une certaine quantité de plomb ingéré la veille.

Pendant la journée, il a été très abattu ; il a peu bougé et n'est pas sorti de sa niche.

Température : 38°,5.

Inspirations : 16.

Pulsations : 92.

Poids : 20 kilogrammes.

Mercredi 12. — Nous n'avons pu lui faire prendre que 5 grammes de plomb environ. Il a été extrêmement fatigué dans la journée. Il est resté sans bouger au fond de sa niche, indifférent à ce qui se passait autour de lui.

Quant à sa nourriture il ne la regarde pas.

Température : 38°2.

Pulsations : 100.

Inspirations : 19.

Poids : 19 k. 500.

Jeudi 13. — On ne peut plus lui faire prendre de plomb. L'anorexie est absolue. Toujours très abattu.

Température : 38°4.

Pulsations : 110.

Inspirations : 10.

Poids : 19 kilog.

Vendredi 14. — Il est toujours triste et très abattu. Bouge peu.

Indifférent à ce qui se passe autour de lui. Il a poussé de temps en temps quelques cris plaintifs que nous attribuons à de la douleur.

Le soir à 6 heures, en usant d'artifices nous lui avons

fait prendre 10 grammes de plomb comme précédemment.

Température : 38°.

Inspirations : 9.

Pulsations : 80.

Poids : 10 kilogs.

Samedi 15. — Avec le même artifice nous avons pu lui faire absorber 10 grammes de plomb.

Très abattu. Diarrhée dans la journée. Matières noires.

Température : 38°4.

Pulsations : 110.

Inspirations : 16.

Poids : 19 kilog.

Dimanche 16. — Il a pu prendre encore 10 grammes de plomb à son premier repas. Toujours abattu. Diarrhée dans la journée.

Température : 38°3

Pulsations : 100.

Inspirations : 18.

Poids : 18 kilogs.

Il est à remarquer que le chien a perdu 6 kilogs c'est-à-dire le quart de son poids en quelques jours.

Lundi 17. — Le matin à 8 heures on lui a donné 10 grammes de plomb.

Chose curieuse, il était moins abattu et moins triste que les jours précédents. Il est sorti de sa niche dans la journée, a commencé à être caressant et a mangé le soir avec appétit. Nous ne pouvons expliquer cette amélioration, apparente ainsi que nous allons le voir.

Température : 38°3.

Pulsations : 100.

Inspirations : 15.

Poids : 17 kil. 300.

Mardi 18. — Le matin à 8 heures 1/2 le chien paraît aller mieux. Il est doux et caressant. On lui donne une dernière dose de plomb qu'il prend très bien sans manifester le moindre symptôme douloureux ou nerveux.

Nous devons toutefois signaler une certaine hypéresthésie cutanée de la région dorsale (l'hyperesthésie est un fait connu chez les saturnins) car à chaque contact de la main, il pousse un cri occasionné sans doute par de la douleur.

A peine avait-il fini de manger, tout d'un coup, comme poussé par un ressort il se précipite dans sa niche en aboyant.

Il se jette à droite et à gauche, il tourne sur lui-même puis reste dans le calme quelques minutes, et recommence. Il est halluciné ; il regarde autour de lui et le poil hérissé il s'élance comme sur un agresseur.

Les yeux ternes et tristes dans les moments d'accalmie, s'irritent et s'illuminent pendant l'accès. Quand on lui parle il semble ne pas entendre. Il ne reconnaît plus ceux qui lui portent sa nourriture.

Vers neuf heures et quart, ces accès se rapprochent et sont plus forts.

Il s'élance furieux et brise sa chaîne de fer. C'est dans cet état de liberté qu'il nous a été permis d'assister à des scènes réellement curieuses d'accès nerveux, que l'on pourrait rapprocher des accès tétaniques par les contractions

musculaires, mais qui en diffèrent par certains points, ainsi que nous le verrons.

Il va et revient sur lui-même en courant ; renverse les objets qui se trouvent sur son passage comme s'il ne les voyait pas, puis se jette contre les murs comme pour les escalader.

Vers neuf heures et demie, c'est-à-dire une heure seulement après le début de son accès, nous constatons un tremblement des membres antérieurs et postérieurs, mais surtout de ces derniers. Ce tremblement n'a duré que quelques minutes.

Subitement, la démarche est devenue chancelante, les jambes fléchissent et il tombe comme une masse en faisant des mouvements désordonnés. Il essaye de se relever, fait quelques mètres puis retombe.

La paralysie des quatre membres est manifeste, mais elle paraît intéresser particulièrement les membres postérieurs.

De temps en temps, il rentre dans un calme relatif. Alors la tête se renverse en arrière en faisant un angle de 90° à 100° avec la position normale, les jambes se raidissent, les mâchoires se contractent en laissant passer une certaine quantité d'écume.

Au bout d'un instant, une détente se produit et les contractions tétaniques font place à des accès convulsifs.

La série de ces accès alternativement ténatiques et convulsifs a duré environ une heure et demie.

Le chien est alors rentré dans une espèce de coma ou plutôt de résolution musculaire. Presque inerte, les membres flasques, il est encore sous le coup d'hallucinations qui le font aboyer de temps en temps.

La respiration, par moment semble suspendue, puis elle reprend péniblement pour devenir extrêmement rapide.

Nous avons compté jusqu'à 250 inspirations par minute tandis qu'à l'état normal nous en comptons 15 en moyenne.

Vomissements bilieux. Diarrhée fétide et sanguinolente.

Nous avons vivement regretté, en raison du danger, de ne pouvoir prendre sa température pendant les accès. Nous savons, en effet, que pendant les accès tétaniques, on observe généralement des températures très élevées de 40, 42 et même 44°. On sait aussi que dans l'hydrophobie, le délire furieux et les hallucinations se présentent sous forme d'accès pendant lesquels la température s'élève au-dessus de 40°.

Quand le calme s'est produit et que nous avons pu l'approcher, nous avons trouvé les chiffres suivants :

Température rectale : 33°,5.

Pulsations : 80.

Inspirations : 14.

N.-B. — Nous avons pris cette température deux fois avec deux thermomètres différents, tant elle nous paraissait invraisemblable.

Enfin il ne bouge plus ; les inspirations sont rares, à peine visibles. Il meurt à 4 heures du soir, soit 7 heures après son premier accès.

AUTOPSIE. — Elle a été faite immédiatement après la mort.

Estomac. — Comme dans l'autopsie précédente il a été facile de constater l'hyperhémie de la muqueuse. Les parties voisines du cardia étaient blanchâtres et n'étaient pas touchées. La grande courbure présentait au contraire des plaques lie de vin.

C'est la région pylorique qui offrait le maximum des lésions inflammatoires, probablement comme nous l'avons dit, au sujet de notre premier chien, en raison du plus long contact du plomb avec la muqueuse.

Nous n'avons pas examiné le suc gastrique parce qu'il était mélangé d'une forte proportion de bile passée dans l'estomac à la faveur des vomissements que nous avons signalés quelques heures avant la mort.

Examen de l'intestin. — Il est enflammé sur toute sa longueur, mais la portion qui fait suite au pylore est certainement la plus atteinte.

Ici les lésions ne sont plus superficielles, elles sont représentées par ulcérations tellement nombreuses qu'elles se touchent presque.

Leur surface est recouverte de sang.

Le reste de l'intestin grêle est également atteint, mais cette inflammation diminue d'intensité à mesure que l'on s'approche du gros intestin.

Subitement au niveau de l'appendice illéo-cœcal les lésions deviennent plus nombreuses et plus profondes. La muqueuse du gros intestin sur une longueur d'environ 20 à 30 centimètres est recouverte de sang adhérent aux plaques ulcérées sous-jacentes.

Ces ulcérations nous expliquent les selles sanguinolentes que le chien a rendues avant de mourir.

Examen du poumon. — Les deux lobes du poumon gauche sont également atteints. Le lobe supérieur ne présente aucune lésion ; le lobe inférieur présente, sur sa face interne, cinq ou six taches livides de la largeur d'une lentille.

Le poumon droit est beaucoup plus atteint que le poumon gauche. Ses trois lobes offrent des lésions, mais c'est surtout le lobe inférieur qui a le plus souffert. On voit sur la face interne plusieurs plaques noires larges comme des pièces de 20 centimes.

Foie : Il ne présente rien de particulier. Il pèse 450 grammes.

Rein : Rien à signaler. Poids : 90 grammes.

Rate : Elle est dure. Poids : 42 grammes. Elle a attiré notre attention.

Toute sa surface était couverte de plaques faisant relief, presque noires ; les unes de 2 à 3 millimètres de diamètre, les autres de 5 à 8 millimètres.

En incisant le parenchyme au niveau des taches nous avons constaté, sur une profondeur d'un demi centimètre, la même teinte noire ; l'ensemble figurant un caillot de sang.

Nous n'avons trouvé, chez aucun auteur cette lésion signalée.

Cœur : Il était très mou.

Cerveau : Grisâtre et de consistance anormale. Ferme, résistant et comme élastique. Nous avons trouvé une infiltration séreuse de la pie-mère.

Le liquide y était en petite quantité, de couleur roussâtre.

Notons que ces caractères ont été signalés même chez des saturnins morts sans encéphalopathie.

Vessie : Elle était vide.

Ainsi que nous l'avons dit dès le début, en raison de la taille du chien nous n'avons pu recueillir ses urines. Il nous a donc été impossible de rechercher le plomb ainsi que les différents éléments anormaux que nous avons rencontrés chez le chien de notre première expérience.

Recherche du plomb dans les organes.

Foie : 6 milligrammes, en azotate de plomb, poids : 450 grammes.

Cerveau : 5 milligrammes, en azotate de plomb, poids : 75 grammes.

Reins : 14 milligrammes, en azotate de plomb, poids : 90 grammes.

Rate : 4 milligrammes, en azotate de plomb, poids : 42 grammes.

Muscles de la cuisse : 2 milligrammes 5, en azotate de plomb, poids : 100 grammes.

En résumé, de cette deuxième expérience, il résulte que :

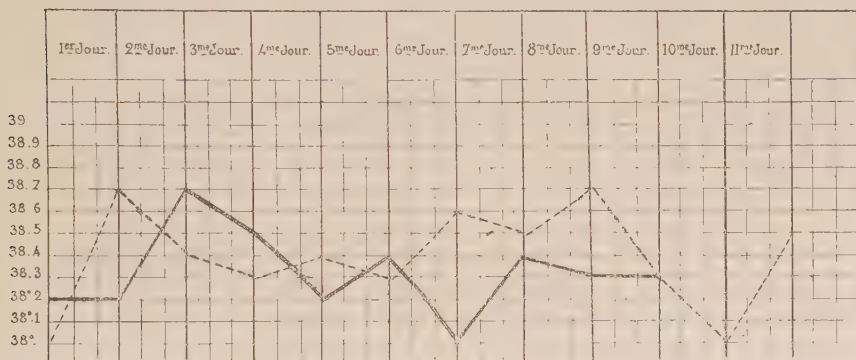
1° Le plomb pur s'est montré inoffensif puisque le chien on a pris 10 grammes pendant 12 jours sans aucune fatigue et sans le moindre symptôme de maladie.

2° Le plomb impur est toxique puisque le même chien après en avoir absorbé deux doses de 10 grammes a été nettement fatigué et qu'il est mort à la huitième dose dans des crises nerveuses dues à de l'encéphalopathie.

Graphique des variations de température à l'état normal et pendant l'intoxication

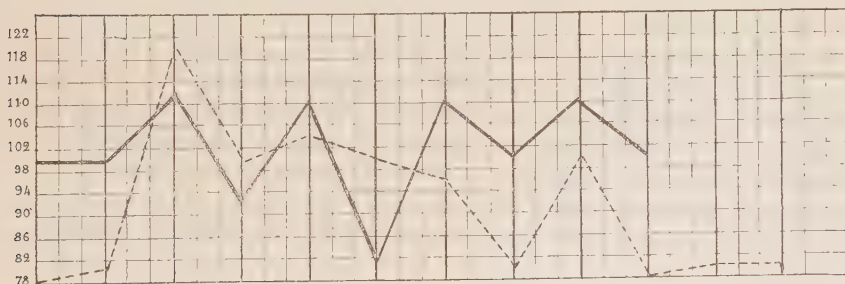
Les lignes pointillées indiquent la marche de la température ou le nombre des pulsations à l'état normal.

Les lignes pleines indiquent la marche de la température ou le nombre des pulsations pendant l'intoxication par le plomb impur.



Nous voyons que la moyenne de la température à l'état normal est de $38^{\circ}39$. Cette moyenne pendant l'intoxication est de $38^{\circ}32$. La différence est de 7 centièmes de degré ; elle est donc négligeable.

Graphique des variations du nombre des pulsations à l'état normal et pendant l'intoxication



La moyenne du nombre de pulsations à l'état normal est de 91. Cette moyenne pendant l'intoxication est de 100. La différence est donc de 9.

Orfila, Taylor et Tardieu ont donc raison contre certains auteurs qui signalent un ralentissement du pouls. Cependant cette différence comme nous le voyons est peu considérable.

Expériences sur des cobayes

I. — Action du plomb pur

Cobayes n^{os} 1 à 6

Ces expériences ont été faites avec du plomb chimiquement pur en limaille fine n^o 3, mélangée à la nourriture ordinaire de ces animaux, composée de betteraves et de pommes de terre crues rapées, et son de froment par parties égales, à raison de 300 grammes environ par kilogramme d'animal.

Cobaye n^o 1

Poids initial 491 gr. Poids final 469 gr. — Perte 22 gr. Ce cobaye a absorbé 20 centigrammes de plomb en une seule fois.

Cobaye n^o 2

Poids initial 560 gr. Poids final 550 gr. Perte 10 gr. Ce cobaye a absorbé 9 gr. en 13 jours, donné tous les 4 jours, à la dose de 1 gr., 2 gr., 3 gr., et enfin 3 autres grammes.

Cobaye n^o 3

Poids initial 352 gr. Poids final 340 gr. Perte 12 gr. Ce cobaye a absorbé 6 gr. de plomb en 6 jours consécutifs à la dose de 1 gr. par jour.

Cobaye n° 4

Poids initial 490 gr. Poids final 480 gr. Perte 10 gr.
Ce cobaye a absorbé 6 gr. de plomb en 6 jours consécutifs
à la dose de 1 gr. par jour.

Cobaye n° 5

Poids initial 570 gr. Poids final 555 gr. Perte 15 gr.
Ce cobaye a absorbé 6 gr. de plomb en 6 jours consécutifs
à la dose de 1 gr. par jour.

Cobaye n° 6

Poids initial 600 gr. Poids final 591 gr. Perte 9 gr.
Ce cobaye a absorbé 6 gr. de plomb pur en 6 jours consécutifs à la dose de 1 gr. par jour.

Ces six cobayes n'ont pas paru incommodés par le plomb pur que nous leur avons fait absorber à doses très fortes relativement à leur poids; ils ont conservé leurs allures vives suivant l'âge, leur appétit et leurs fonctions physiologiques sans aucun changement, pendant toute la durée de l'expérience et une observation de plusieurs semaines qui a suivi. La petite perte de poids que l'on remarque est due au changement brusque d'habitat et de régime, perte que nous avons constatée au reste chez tous les cobayes que nous avons conservés pendant quelque temps avant de les soumettre à aucune expérience. Cette perte de poids de 2 0/0 en moyenne est faible si on la compare à celles subies par les cobayes auxquels on a fait prendre du plomb impur à dosage cent fois plus faible, et qui ont perdu en moyenne 20 0/0 de leur poids, pendant le même temps. Il n'y a donc pas lieu d'attribuer cette perte de poids insignifiante à l'action du plomb pur, qui paraît s'être comporté comme une matière absolument inactive.

TABLEAU
EXPÉRIENCES SUR
avec du plomb

NUMÉROS des expériences et des animaux	POIDS des animaux		PERTE de poids	DURÉE des expériences en jours	GENRE DE DIVISION ou finesse du plomb absorbé	DOSAGE TOTAL	
	Initial	Final				Poids total du plomb absorbé	Quantité d' absor- par kilo- d'ani-
	Gr.	[Gr.	Gr.	Jours		Grammes	Grammes
Cobaye n° 1	491	469	22	1	Limaillerie fine n° 3	0,20	0,
— n° 2	560	550	10	13	—	9	16,
— n° 3	352	340	12	6	—	6	17,
— n° 4	490	480	10	6	—	6	12,
— n° 5	570	555	15	6	—	6	10,
— n° 6	600	591	9	6	—	6	10

S COBAYES

iquement pur

DOSAGES JOURNALIERS ET OBSERVATIONS

. — Les observations journalières et détaillées sur les effets toxiques sont consignés dans l'état signalétique dressé pour chaque animal expérimenté

obaye a absorbé 20 centigrammes de plomb pur en une seule fois, et n'en a pas paru indisposé. Ce plomb a été donné mélangé aux aliments ordinaires, de même que pour les autres cobayes.

obaye a absorbé une première fois 1 gramme de plomb pur, 2 grammes 4 jours après, puis 3 grammes 4 jours plus tard, et enfin 3 derniers grammes 4 jours plus tard encore, soit 9 grammes en tout, sans en paraître incommodé.

4 cobayes n^{os} 3, 4, 5 et 6 ont absorbé tous les jours pendant 6 jours consécutifs, une dose de 1 gramme de plomb pur chacun, soit 6 grammes en tout pour chaque animal qui n'en a pas paru incommodé. Ces cobayes ont mangé leur ration ordinaire pendant et après cette expérience, comme avant, et n'ont perdu qu'une très faible proportion de leur poids, si on la compare aux pertes considérables de poids que d'autres cobayes ont subi pendant des expériences analogues, avec des quantités de plomb *impur* cent fois moins grandes. Les 4 cobayes en question sont restés en observations plusieurs semaines après les expériences sans qu'on ait rien remarqué d'anormal dans leurs allures, ni leurs fonctions physiologiques extérieures.

II. — Action du plomb impur.

Cobaye n° 7.

Il a absorbé 10 centigrammes de limaille n° 3, de plomb impur, en une seule fois. Il est mort trente-cinq heures après cette dose.

Poids initial 283 grammes. Poids final 263 grammes.
Perte 20 grammes.

1901	le 17 décembre	il pesait	283 grammes	
	le 18	—	—	270 —
	le 19	—	—	263 —

Ce cobaye a absorbé sa dose de 10 centigrammes de plomb impur avec 90 grammes de nourriture composée par parties égales de betterave, de pommes de terre crues rapées et de gros son.

Le premier jour il ne paraît pas incommodé et conserve sa vivacité.

Le second jour il refuse de manger et se blottit dans un coin de sa cage en poussant de petits cris. La respiration paraît gênée, il est inquiet et souffrant.

Trente heures après avoir pris le plomb, il tombe, les membres postérieurs paralysés, tandis que les pattes de devant s'agitent continuellement comme pour courir. Il reste quelques minutes dans cette position, puis se redresse, fait quelques bonds et retombe. Nouveaux accès convulsifs qui se terminent par des spasmes tétaniques. L'animal s'étend et raidit brusquement les membres postérieurs, tandis que la tête se renverse en arrière, le cou en hyperextension. Une détente très courte se produit

suivie d'accès tétaniques. Ces phénomènes nerveux ont duré cinq heures environ. Le cobaye meurt dans son dernier accès.

Anurie de vingt-quatre heures. L'urine, prise dans la vessie après la mort, contenait de l'albumine.

Cobaye n° 8.

Ce cobaye a absorbé 8 centigrammes de plomb impur en limaille n° 3, dans l'espace de vingt-cinq jours, à raison de 1 centigramme tous les trois jours.

Poids initial 232 grammes. Poids final 182 grammes.
Perte 50 grammes.

20 décembre,	1 ^{re} dose,	poids : 232 grammes
22 —	2 ^e —	
26 —	3 ^e —	
29 —	4 ^e —	
1 ^{er} janvier 1902,	5 ^e —	
3 —	6 ^e —	poids : 202 grammes

Pendant cette période de quinze jours, l'animal mange comme à l'ordinaire sa ration quotidienne de 70 grammes en nourriture et conserve son appétit, sa vivacité et ses allures habituelles.

6 janvier 7^e dose, poids : 194 grammes
Il devient inquiet et moins actif.

9 janvier 8^e dose, poids : 182 grammes

A perdu l'appétit. Il pousse des cris plaintifs et se tient blotti dans un coin de sa cage, le poil hérissé.

Depuis le 6 janvier jusqu'au 9, ce cobaye est resté dans

le même état d'abattement que ci dessus, mais plus marqué.

Quelques heures avant de mourir, il est tombé sur le côté et a gardé cette position jusqu'à la fin. Cette immobilité était interrompue de temps à autre par de faibles mouvements convulsifs du train de derrière et des pattes de devant.

Il s'est éteint d'une manière beaucoup moins violente que certains de ses congénères, qui sont morts dans les spasmes tétaniques très marqués.

Cobaye n° 9.

Il a absorbé 1 gr. 50 de plomb de chasse n° 12 en onze jours à la dose de 50 centigrammes tous les trois jours. .

Ce plomb a été donné mélangé aux aliments composés par parties égales de pomme de terre crue rapée, betterave rapée et son de froment, nourriture exclusive de tous les cobayes soumis aux expériences. La quantité de cette nourriture a été d'environ 300 grammes par kilogramme d'animal.

Poids initial 491 grammes. Poids final 405 grammes.
Perte 86 grammes.

491 gr. — 27 décembre 1901, 1^{re} dose de 50 centigr.

1^{er} janvier 1902, 2^e — —

469 gr. — 6 — 3^e — —

Le cobaye mange comme à l'ordinaire avec le même appétit et sans changer d'allures.

Du 1^{er} au 6 janvier, le cobaye pousse de petits cris, paraît inquiet et souffrant et mange deux fois moins.

405 gr. — 8 janvier.

Du 6 au 8 janvier, il cesse de manger et n'urine plus. Le poil se hérissé et l'animal se tient blotti dans un angle de sa cage.

Il pousse de temps en temps des cris plaintifs.

Le 8 janvier, la partie extérieure des lèvres devient bleuâtre, tandis que les gencives restent roses.

Il tombe deux ou trois fois, reste quelques minutes sur le flanc en agitant convulsivement les pattes, puis se redresse pour marcher péniblement.

Il tombe de nouveau, les membres postérieurs rigides et immobiles, la tête renversée en arrière (opisthotonos). Ce dernier accès dure deux heures et se termine par la mort.

Cobaye n° 10.

Ce cobaye a absorbé 72 milligrammes de limaille n° 3 de plomb impur en vingt-quatre jours consécutifs, à la dose de 3 milligrammes par jour.

Ce plomb a été donné mélangé à l'alimentation ordinaire.

Poids initial 353 grammes. Poids final 268 grammes, Perte 85 grammes.

17 janvier, 1^{re} dose de 3 milligrammes, poids 353 grammes.

Du 18 janvier au 31 janvier, poids 315 grammes.

Du 1^{er} février au 7 février, vingt-une doses de 3 milligrammes, poids 290 grammes.

Pendant cette période de vingt-deux jours, le cobaye a conservé son appétit, sa vivacité et ses allures habituelles.

Rien de bien particulier à signaler, sauf la diminution très sensible du poids.

8 février, 23^e dose de 3 milligrammes, poids 285 grammes.

Les 8 et 9 février, l'animal devient maladif, triste et

abattu; l'appétit disparaît. Mange à peine quelques grammes de nourriture avec sa dose de plomb.

Les 10 et 11 février, il cesse complètement de manger et d'uriner, se blottit dans un coin de sa cage, le poil hérissé.

Le 11, il paraît souffrant, pousse de petits cris. Vers 8 heures du matin, il s'étend sur le côté en agitant convulsivement les membres antérieurs et postérieurs et meurt quarante-huit heures après avoir absorbé la dernière dose de plomb.

Les spasmes tétaniques n'ont pas été remarqués chez ce cobaye.

Cobaye n° 11.

Ce cobaye a absorbé 12 milligrammes de plomb impur frotté sur du papier (division n° 5 du tableau A), en six jours consécutifs à raison de 2 milligrammes par jour.

Poids initial 286 grammes, poids final 262 grammes, perte 24 grammes.

15	janvier,	1 ^{re}	dose,	2	milligr.,	poids :	286	gr.
16	—	2 ^e	—	2	—			
17	—	3 ^e	—	2	—	poids :	286	gr.
18	—	4 ^e	—	2	—			
19	—	5 ^e	—	2	—	poids :	281	gr.

Le plomb frotté sur du papier a été donné mélangé aux aliments; le papier étant découpé en très petits morceaux. La nourriture était composée, comme pour les autres cobayes, de betteraves, de pommes de terre crues et rapées mêlées à du son, ces trois matières en poids égal et à raison de 300 grammes par kilos, de cobaye.

Pendant cette première période de cinq jours, l'animal

conserve son appétit et sa vivacité habituelle, sauf cependant le 19 janvier où il se montre moins vif.

20 janvier. 6^e dose de 2 milligr.

Le cobaye a perdu l'appétit et n'a plus mangé que 40 grammes de nourriture et commence à pousser quelques cris.

21 janvier.

Il cesse de manger, devient triste et abattu et se tient dans un coin de sa cage le poil hérissé. Il continue à pousser des petits cris plaintifs.

Anurie de 24 heures.

22 janvier. poids : 262 gr.

Le cobaye est mort le matin, quarante-huit heures après avoir pris la dernière dose de plomb. Il est resté couché cinq heures sur le flanc en agitant les pattes de devant et en raidissant les membres postérieurs. La tête était renversée en arrière, le cou en hyperextension ; c'est dans cette situation qu'il est mort.

Cobaye n° 12.

En 24 jours, il a absorbé 8 centigrammes de limaille n° 3, de plomb impur, à la dose de 1 centigramme tous les 3 jours.

Poids initial 290 grammes, poids final 228 grammes, perte 62 grammes.

18 janvier, 1^{re} dose de 1 centigr., poids : 290 gr.

21 — 2^e — de 1 —

24 — 3^e — de 1 —

27 — 4^e — de 1 —

30 — 5^e — de 1 —

2 février, 6^e — de 1 — poids : 260 gr.
5 — 7^e — de 1 —

Rien à signaler. Le cobaye mange 80 grammes de nourriture par jour avec le même appétit et sans changer d'allures.

8 février, 8^e dose de 1 centigr.

L'animal commence à jeter de petits cris plaintifs ; il devient sombre, inquiet. Il se blottit dans un coin de sa cage le poil hérissé. Il mange moins.

11 février, 9^e dose de 1 centigr., poids : 228 gr.

Du 9 au 11 même état général. Le 11 février il ne mange que quelques grammes de sa nourriture à laquelle est mélangée la neuvième dose.

Vers 2 heures du soir le cobaye tombe en agitant les pattes de devant comme s'il voulait courir. Il raidit brusquement les membres postérieurs ; la tête se renverse en arrière, le cou en hyperextension.

Une détente se produit suivie de nouveaux accès convulsifs qui durent jusqu'à 5 heures du soir. Immobilité complète pendant un quart d'heure, puis un dernier spasme tétanique et mort, dix heures après avoir absorbé une légère partie de la neuvième dose.

Cobaye n° 13.

Ce cobaye a absorbé 20 centigrammes de limaille n° 4 de plomb impur en trois jours, à raison de 10 centigrammes le premier jour et 5 centigrammes les deux autres jours. Le plomb a été donné mélangé à la nourriture ordinaire des cobayes dont la ration journalière pour le cobaye considéré a été de 130 grammes.

Poids initial, 540 grammes. — Poids final, 505 grammes. — Perte, 35 grammes.

8 février, 1^{re} dose de 10 centigr., poids : 540 gr.

12 — 2^e — de 5 — — 536

14 — 3^e — de 5 — — 525

15 — Mort — 505

Pendant la période du 8 au 12 février, le cobaye mange bien et conserve toute sa vivacité.

Les 13 et 14 février, il commence à être malade, mange moins, se montre moins vif. Le 14 au soir, on le voit blotti sur lui-même, le poil hérissé et paraissant abattu.

Le 15 février au matin, on le trouve mort dans sa cage, les membres postérieurs étendus en arrière et rigides, la tête renversée, le cou en hyperextension. Il y avait probablement peu de temps qu'il était mort. Les lèvres étaient noirâtres. Anurie de 24 heures.

Cobaye n° 14.

Il a absorbé 20 centigrammes de limaille n° 4 de plomb impur en deux jours consécutifs, à la dose de 10 centigrammes par jour.

Le plomb a été donné mélangé à l'alimentation ordinaire dont la ration journalière a été de 105 grammes.

Poids initial, 320 grammes. — Poids final, 260 grammes. — Perte, 60 grammes.

24 février, 1^{re} dose de 10 centigr., poids : 320 gr.

25 — 2^e — de 10 — — 300

26 —

28 — Mort — 260

Le cobaye conserve sa vivacité pendant la première journée.

Trente-six heures après l'absorption de la première dose, il ne mange plus et a une allure malade, le poil est hérissé et il se traîne péniblement en poussant de petits cris sans discontinuité.

Même état toute la journée du 26.

Le 27 février, le cobaye paraît plus abattu, il se tient dans un coin de sa cage et continue de crier.

Le 28 février, à 5 heures du matin, on le trouve mort dans sa cage mais encore chaud, dans la situation habituelle des cobayes morts d'intoxication saturnine.

Le cobaye est donc mort soixante-dix heures environ après avoir pris la dernière dose de plomb.

Cobaye n° 15

Ce cobaye a absorbé 50 centigr. de limaille n° 4 de plomb impur en cinq jours à la dose de 10 centigr. par jour. Le plomb a été mélangé à la nourriture habituelle composée de betterave, pomme de terre et son, par parties égales formant une ration journalière de 120 gr. pour ce cobaye.

Poids initial 490 gr. — Poids final 400 gr. — Perte 90 gr.

24 février, 1^{re} dose de 10 centigr. Poids : 490 gr.

25 — 2^e — —

26 — 3^e — —

L'animal mange avec appétit, conserve ses allures habituelles et sa vivacité.

27 — 4^e — — Poids : 430 gr.

Se montre un peu maladif. Il a perdu sa vivacité, il se tient blotti dans un coin de sa cage Anorexie.

28 — 5^e — — — Poids : 400 gr.

Il commence à pousser des cris; refuse toute nourriture. Il peut à peine se porter, tombe de temps en temps sur le côté, puis se relève. Les membres postérieurs sont paralysés. Il tombe, reste ainsi pendant deux heures agité de mouvements convulsifs. Enfin il meurt quarante-huit heures après l'absorption de la dernière dose de plomb.

Anurie de 24 heures.

Cobaye n° 16

Ce cobaye a absorbé 50 centigr. de limaille n° 4 de plomb impur en cinq jours consécutifs, à raison de 10 centigr. par jour, mélangé aux aliments habituels.

Poids initial 570 gr. — Poids final 490 gr. — Perte 80 gr.

24 février, 1^{re} dose de 10 centigr. Poids : 570 gr.

25 — 2^e — — — 565 —

26 — 3^e — — — 562 —

27 — 4^e — — — 535 —

28 —

1^{er} mars 5^e — — — 510 —

2 —

3 — mort — 490 —

Le premier jour on ne remarque rien d'anormal.

Le 25 février, le cobaye mange moins, mais ne paraît pas maladif.

Le 26, il ne mange que la moitié de sa ration, mais il reste encore vigoureux et alerte.

Le 27, il ne mange plus que le quart de sa nourriture; il est bien moins vif que la veille et commence à pousser de petits cris plaintifs en furetant autour de sa cage.

Le 28, même état général.

Le 1^{er} mars, il prend avec beaucoup de peine la cinquième dose de plomb avec quelques grammes d'aliments. Très abattu, le poil hérissé, il ne bouge plus, pousse des cris de temps en temps.

Le 2 mars, rien de particulier.

Le 3 mars au matin, nous le trouvons couché, agitant les pattes de devant, les jambes de derrière étendues et rigides, la tête renversée en arrière, le cou en hyperextension. Il meurt après quelques accès tétaniques.

Anurie de 50 heures.

Cobaye n° 17

Ce cobaye a absorbé 45 centigrammes de limaille n° 4, de plomb impur en 9 jours consécutifs, à la dose de 5 centigrammes par jour.

Le plomb a été mélangé à sa nourriture habituelle dont le poids journalier était de 130 grammes.

Poids initial 600 grammes, poids final 520 grammes, perte 80 grammes.

24 février 1^{re} dose de 5 centigr., poids: 600 gr.

25 — 2^e — 5 —

26 — 3^e — 5 —

27 — 4^e — 5 —

28 — 5^e — 5 — poids: 580 gr.

Le 24 et le 25 rien à signaler.

Le 26, il commence à se montrer maladif.

Le 26 et le 27 anorexie.

Le 28 il a mangé toute sa ration.

1^{er} mars 6^e dose de 5 centigr., poids: 570 gr.

2 — 7^e — 5 —

Le cobaye commence à pousser des cris; il est abattu et ne mange plus qu'une faible partie de sa ration ordinaire.

3 mars 8^e dose de 5 centigr., poids: 555 gr.

4 — 9^e — 5 — — 545 gr.

Même état général. Le cobaye peut à peine se mouvoir.

5 mars

6 — mort poids: 520 gr.

Le 5 et le 6 il reste blotti dans le fond de sa cage, jetant de petits cris.

Il tombe sur le côté plusieurs fois et se relève. Enfin il reste étendu pendant quatre heures environ agitant les pattes de devant de temps à autre et raidissant brusquement les membres postérieurs; la tête est renversée en arrière. Il meurt dans cette situation quarante-huit heures environ après avoir pris la dernière dose de plomb.

Cobayes n° 18

Ce cobaye a absorbé 8 centigrammes de plomb impur frotté sur du papier (division n° 5, du tableau A), à la dose de 2 centigrammes par jour.

Ce papier découpé en très petits morceaux a été donné mélangé aux aliments ordinaires dont la ration journalière était de 70 grammes.

Poids initial 260 grammes, poids final 220 grammes, perte 40 grammes.

10 mars 1902	1 ^{re}	dose de 2 centigr.,	poids: 260 gr.
11 — —	2 ^e	— 2 — —	258 gr.
12 — —	3 ^e	— 2 — —	240 gr.

Pendant ces 3 jours nous ne constatons aucun changement dans l'appétit et les allures. Rien à signaler sauf la perte de poids.

13 mars	4 ^e	et dernière dose de 2 cen.,	poids: 235 gr.
14 —			poids: 230 gr.
15 —	mort		poids: 220 gr.

A partir du 13 mars le cobaye commence à crier et cesse de manger, il est inquiet et abattu. Il reste sans bouger, au fond de sa cage, le poil hérissé.

Le matin du 15 mars, on le trouve mort, les membres postérieurs étendus et rigides, les membres antérieurs repliés sur eux-mêmes, la tête renversée en arrière;

Cobaye n° 19.

Ce cobaye a absorbé 6 centigrammes de plomb impur frotté sur papier (division n° 5 du tableau A) en trois jours consécutifs, à la dose de 2 centigrammes par jour.

Ce plomb frotté sur papier a été donné découpé en lanières mélangées aux aliments ordinaires dont la ration journalière était de 65 grammes.

Poids initial, 220 grammes. — Poids final, 200 grammes.
— Perte, 20 grammes.

10 mars,	1 ^{re}	dose de 2 centigr.,	poids: 220 gr.
11 —	2 ^e	— de 2 — —	218
12 —	3 ^e	— de 2 — —	210

Pendant ces trois jours le cobaye n'a pas changé d'allure et a mangé comme à l'ordinaire.

13 mars, 4^e dose de 2 centigr., poids : 207 gr.

14 — 5^e — de 2 — — 205

15 — Mort. — 200

Le 13 mars au matin il reste blotti dans le fond de sa cage, le poils hérissé, mais sans jeter de cris. Il ne touche pas à ses aliments.

Il reste dans cette situation toute la journée du 14 et la matinée du 15. Vers midi il tombe et meurt sans accès tétaniques, soixante heures après avoir pris sa dernière dose de plomb.

Cobaye n° 20.

Il a absorbé 46 milligrammes de plomb impur frotté sur papier (division n° 5 du tableau A) en vingt-trois jours consécutifs, à la dose de 2 milligrammes par jour.

Le plomb frotté sur le papier a été donné mélangé en fins morceaux à l'alimentation ordinaire du poids de 120 grammes pour ce cobaye.

Poids initial, 425 grammes. — Poids final, 375 grammes.
— Perte, 50 grammes.

24 mars, 1^{re} dose de 2 milligr., poids : 425 gr.
Du 25 mars au 12 avril, 20 doses de 2 milligr., poids : 200 grammes.

Pendant cette période de vingt et un jours le cobaye a conservé son appétit, sa vivacité et ses allures habituelles,

13 avril, 22^e dose de 2 milligr., poids : 390 gr.

Ce jour le cobaye n'a pris que la moitié à peine de sa nourriture; il devient inquiet, le poil hérissé.

14 avril. — Il a pris sa 23^e dose de 2 milligrammes.

Il n'a pu achever sa nourriture. Il conserve les mêmes allures et l'abattement de la veille.

15 avril. — Mort. Poids : 375 grammes.

Ce cobaye est mort dans la journée du 15 avril, vingt-quatre heures après avoir absorbé la dernière dose de plomb et avec les mêmes symptômes d'intoxication que le cobaye n° 11.

Quelques heures avant la mort il est tombé sur le côté en agitant les pattes de devant et en raidissant celles de derrière, tandis que la tête et le cou étaient renversés en arrière.

Anurie de trente-six heures. Les lèvres se sont bistrées quelques heures avant de mourir.

Cobaye N° 21

Ce cobaye a absorbé 38 milligrammes de plomb impur frotté sur du papier (division n° 5 du tableau A, en dix-neuf jours consécutifs à raison de 2 milligrammes par jour. Ce plomb frotté sur du papier a été donné découpé en fines lanières, puis mélangé à sa ration ordinaire du poids de 75 grammes.

Poids initial 220 grammes, poids final 193 grammes, perte 27 grammes.

24 mars 1902, 1^{re} dose de 2 milligr., poids 220 gr.

25 mars au 11 avril, 18 doses de 2 milligr. : poids 200 gr.

12 avril, mort ; poids 193 gr.

Pendant cette période de dix-neuf jours le cobaye a conservé son appétit et sa vivacité ordinaires sans qu'il ait été remarqué rien de particulier jusqu'à la veille de sa mort.

Le matin du 12 avril il a été trouvé poussant des cris et

courant autour de sa cage, puis il est tombé sur le côté en agitant les pattes.

Au bout d'une demi-heure, il s'est relevé quelques instants puis est retombé de nouveau, agité de mouvements convulsifs (comme les cobayes n° 11 et 20) qui ont duré deux heures environ.

Les cris ont cessé une heure avant de mourir et il n'a plus été remarqué que de faibles mouvements des membres antérieurs; les membres postérieurs restant étendus, rigides et immobiles.

Ce cobaye est mort 12 heures après avoir pris sa dernière dose de plomb.

Cobaye N° 22

Ce cobaye a absorbé 50 centigrammes de limaille n° 4 de plomb impur en cinq jours consécutifs à la dose de 10 centigrammes par jour.

Le plomb a été donné mélangé aux aliments ordinaires dont la ration était de 130 grammes.

Poids initial 580 grammes, poids final 560 grammes, perte 20 grammes.

11 avril 1^{re} dose de 10 centigr., poids : 580 gr.

12 — 2^e — de 10 —

13 — 3^e — de 10 —

14 — 4^e — de 10 —

15 — 5^e — de 10 —

16 — 6^e — de 10 —

17 — mort — — poids : 560 gr.

Le 11 et le 12 avril rien de particulier, le cobaye conserve son appétit et sa vivacité.

Les 13 et 14 il mange moins et paraît moins vif que d'habitude.

Le 15 il prend avec peine la dernière dose de plomb avec 10 grammes d'aliment et cesse complètement de manger. Il se tient blotti, le poil hérissé mais sans crier.

Le 16 même situation sauf qu'il pousse quelques cris.

Le 17 dans la soirée, nous trouvons le cobaye mort depuis plusieurs heures.

Cobaye n° 23

Ce cobaye a absorbé 12 centigrammes de limaille n° 3, de plomb impur, en 12 jours consécutifs, à la dose de 1 centigramme par jour.

Le plomb a été donné mélangé à l'alimentation habituelle dont la ration journalière était de 100 grammes.

Poids initial 359 grammes, poids final 335 grammes, perte 24 grammes.

16	mai	1 ^{re}	dose de 1 centigr.,	poids: 359 gr.
17	—	2 ^e	— 1 — —	358 gr.
18	—	3 ^e	— 1 — —	356 gr.
19	—	4 ^e	— 1 — —	354 gr.
20	—	5 ^e	— 1 — —	353 gr.
21	—	6 ^e	— 1 — —	351 gr.
22	—	7 ^e	— 1 — —	348 gr.
23	—	8 ^e	— 1 — —	348 gr.
24	—	9 ^e	— 1 — —	348 gr.
25	—	10 ^e	— 1 — —	347 gr.
26	—	11 ^e	— 1 — —	342 gr.

Pendant cette période de 11 jours il a conservé son appétit et n'a rien perdu de sa vivacité.

27 mai 12^e et dernière dose de 1 cent., poids : 340 gr.

28 — Mort — 335 gr.

Le cobaye a cessé de manger après sa dernière dose.

Il commence à pousser des cris, le poil hérissé. Il est immobile et abattu.

Le 28 au matin, nous le trouvons mort, trente-huit heures après l'absorption de la dernière dose de plomb.

Cobaye n° 25

Ce cobaye a absorbé 12 centigrammes de limaille n°3, de plombimpur en 6 jours consécutifs, à raison de 2 centigrammes par jour. Le plomb a été mélangé à la nourriture ordinaire des cobayes, dont la ration pour celui-ci a été fixée à 90 grammes.

Poids initial 300 grammes, poids final 274 grammes, perte 26 grammes.

22 mai 1^{re} dose de 2 centigr., poids : 300 gr.

29 — 2^e — 2 —

30 — 3^e — 2 —

31 — 4^e — 2 —

Pendant cette période de 5 jours, l'animal conserve son appétit et sa vivacité.

1^{er} juin 5^e dose de 2 centigr., poids : 295 gr.

2 — 6^e et dernière dose

3 —

4 — Mort poids : 274 gr.

Il commence à pousser des cris dans la soirée du 2 juin et ne mange plus à partir de ce moment. Il reste blotti dans un coin de sa cage, le poil hérissé.

TABLEA

EXPÉRIENCES SU

avec du plomb impu

NUMÉROS des expériences et des animaux	POIDS des animaux		PERTE de poids	DURÉE des expériences en jours	GENRE DE DIVISION ou finesse du plomb absorbé	DOSAGE TOTAL qui a déterminé la mort	
	Initial	Final				Poids total du plomb absorbé	Quantité de pl absorbé par kilogram d'animaux
A dosage élevé variant de 5							
Cobaye n° 9	Gr. 491	Gr. 405	Gr. 86	Jours 15	Grains de plomb de chasse n° 12. (60 au gramme)	Grammes 1,50	Gramm 3,05
— n° 7	283	263	20	2	Limaille n° 3	0,10	0,35
— n° 13	540	505	35	7	Limaille n° 4	0,20	0,37
— n° 14	320	260	60	4	—	0,20	0,57
— n° 15	490	400	90	7	—	0,50	1,02
— n° 16	570	490	80	5	—	0,50	0,88
— n° 17	600	520	80	9	—	0,45	0,75
— n° 22	580	560	20	7	—	0,50	0,86
					moyenne	0,35	0,69

C

ES COBAYES

commerce

DOSAGES JOURNALIERS ET OBSERVATIONS

RA. — Les observations journalières et détaillées sur les effets *toxiques* sont consignés dans l'état signalétique dressé pour chaque animal expérimenté.

50 centigrammes par jour.

cobaye a absorbé 4 gr. 50 de plomb de chasse en 15 jours à raison de 50 centigrammes tous les 3 jours, l'animal est mort 34 heures après avoir pris la dernière dose.

absorbé 10 centigrammes de limaille de plomb impur en une seule fois — mort 35 heures après cette dose.

absorbé 20 centigrammes de limaille de plomb impur en 6 jours, à raison de 10 centigrammes le premier jour et 5 centigrammes les 2 autres jours. — Mort 24 heures après la dernière dose.

absorbé 20 centigrammes de limaille de plomb impur en 2 jours consécutifs à raison de 10 centigrammes par jour. — Mort 70 heures après la dernière dose.

absorbé 50 centigrammes de limaille de plomb impur en 3 jours consécutifs à raison de 10 centigrammes par jour. — Mort 48 heures après la dernière dose.

absorbé 50 centigrammes de limaille de plomb impur en 5 jours consécutifs à raison de 10 centigrammes par jour. — Mort 50 heures après la dernière dose.

absorbé 45 centigrammes de limaille de plomb impur en 9 jours consécutif, à raison de 5 centigrammes par jour. — Mort 12 heures après la dernière dose.

absorbé 50 centigrammes de limaille de plomb impur en 3 jours consécutifs, à raison de 10 centigrammes par jour. — Mort 48 heures après la dernière dose.

TABLEAU
EXPÉRIENCES S
avec du plomb imp

NUMÉROS des expériences et des animaux	POIDS des animaux		PERTE de poids	DURÉE des expériences en jours	GENRE DE DIVISION ou finesse du plomb absorbé	DOSAGE TOTAL qui a déterminé la mort	
	Initial	Final				poids total du plomb absorbé	Quantité de plomb absorbé par kilo d'anim
A dosage moyen variant de							
Cobaye n° 8	Gr. 232	Gr. 182	Gr. 50	Jours 25	Limaille n° 3	Grammes 0,08	Grammes 0,3
— n° 12	290	253	37	25	—	0,08	0,2
— n° 23	359	335	24	12	—	0,12	0,3
— n° 25	300	274	26	9	—	0,12	0,4
— n° 26	180	158	22	9	—	0,12	0,6
— n° 18	260	220	40	6	Papier froissé de plomb n° 3	0,08	0,3
— n° 19	220	200	20	3	—	0,06	0,2
					moyenne	0,09	0,3

D
ES COBAYES
u commerce

DOSAGES JOURNALIERS ET OBSERVATIONS

Nota. — Les observations journalières et détaillées sur les effets toxiques sont consignés dans l'état signalétique dressé pour chaque animal expérimenté.

2 centigrammes par jour.

Le cobaye a absorbé 8 centigrammes de limaille de plomb impur en 23 jours à raison de 4 centigramme par jour. — L'animal est mort 13 heures après avoir pris la dernière dose.

absorbé 8 centigrammes de limaille de plomb impur en 24 jours à raison de 4 centigramme tous les 3 jours. — Mort 12 heures après la dernière dose.

absorbé 12 centigrammes de limaille de plomb impur en 12 jours consécutifs, à raison de 4 centigramme par jour. — Mort 38 heures après la dernière dose.

absorbé 12 centigrammes de limaille de plomb impur en 6 jours consécutifs, à raison de 2 centigrammes par jour. — Mort 48 heures après la dernière dose.

Le cobaye a absorbé 12 centigrammes de limaille de plomb impur en 6 jours consécutifs, à raison de 2 centigrammes par jour. — Mort 72 heures après la dernière dose.

absorbé 8 centigrammes de plomb impur frotté sur papier en 4 jours consécutifs, à raison de 2 centigrammes par jour. — Mort 36 heures après la dernière dose.

absorbé 6 centigrammes de plomb impur frotté sur papier en 3 jours consécutifs, à raison de 2 centigrammes par jour. — Mort 60 heures après la dernière dose.

TABLEAU

EXPÉRIENCES SUR

avec du plomb impur

NUMÉROS des expériences et des animaux	POIDS des animaux		PERTE de poids	DURÉE des expériences en jours	GENRE DE DIVISION ou finesse du plomb absorbé	DOSAGE TOTAL qui a déterminé la mort	
	Initial	Final				poids total du plomb absorbé	Quantité de plomb absorbé par kilogr. d'animal
A faible dosage variant de 2							
	Gr.	Gr.	Gr.	Jours		Grammes	Grammes
Cobaye n° 10	353	268	85	25	Limaille n° 3	0,072	0,200
-- n° 11	286	262	24	6	Papier froissé de plomb n° 5	0,012	0,040
— n° 20	425	375	50	25	—	0,046	0,110
— n° 21	220	193	20	20	—	0,038	0,170
					moyenne	0,042	0,130

ES COBAYES

u commerce

DOSAGES JOURNALIERS ET OBSERVATIONS

OTA. -- Les observations journalières et détaillées sur les effets toxiques sont consignés dans l'état signalétique dressé pour chaque animal expérimenté.

3 milligrammes par jour.

Le cobaye a absorbé 72 milligr., de limaille de plomb impur en 24 jours consécutifs, à raison de 3 milligr. par jour. — Mort 48 heures après la dernière dose.

absorbé 42 milligr., de plomb impur frotté sur papier, en 6 jours consécutifs à raison de 2 milligr. par jour. — Mort 24 heures après la dernière dose.

absorbé 46 milligr., de plomb impur frotté sur papier, en 23 jours consécutifs à raison de 2 milligr. par jour. — Mort 24 heures après la dernière dose.

absorbé 38 milligr., de plomb impur frotté sur papier, en 49 jours consécutifs à raison de 2 milligr. par jour. — Mort 42 heures après la dernière dose.

Enfin le 4 juin au matin on le trouve mort les membres rigides et étendus dans le même état de raideur et d'extension que les autres cobayes morts d'intoxication saturnine.

Cobaye n° 26

Ce cobaye a absorbé 12 centigr. de limaille n° 3 de plomb impur en six jours consécutifs, à la dose de 2 centigr. par jour.

Poids initial 180 gr. Poids final 158 gr. Perte 22 gr.

13 juin, 1^{re} dose de 2 centigr. Poids 180 gr.

14 — 2^e — —

15 — 3^e — —

16 — 4^e — —

17 — 5^e — —

18 — 6^e — — — 169 gr.

19 — 7^e — —

20 — 8^e — —

21 — 9^e — —

22 — mort, poids 158 gr.

Rien de particulier à signaler pendant la période des six premières journées; le cobaye conserve son appétit et toute sa vivacité.

Le 19, il cesse de manger, mais ne paraît pas malade. Il ne crie pas.

Le 20, il mange la moitié de sa ration, paraît abattu, se blottit dans un coin, mais ne pousse aucun cri. Le 21, même situation.

Le 22 au matin, il prend quelques grammes de nourriture, fait plusieurs tours dans sa cage, puis tombe sur le côté en agitant les pattes et meurt.

III. — Influence du dosage. Essais avec l'azotate de plomb

Cobaye n° 28

Ce cobaye a absorbé 190 milligr. d'azotate de plomb en dix jours consécutifs, à raison de 19 milligr. par jour. Comme un gramme d'azote de plomb représente 625 milligr. de plomb métallique, la dose journalière de plomb est donc de 12 milligr. et la dose totale de 120 milligr.

Ce sel a été donné mélangé à la ration journalière d'aliments pesant 95 gr. et composée de betterave, de pomme de terre crues et de son de froment par parties égales.

Poids initial 398 gr. Poids final 307 gr. Perte 91 gr.

18 septembre, 19 milligr. Poids 398 gr.

19 — — —

20 — — — 398 gr.

21 — — —

22 — — — 397 gr.

Rien de particulier à signaler. Le cobaye mange avec appétit et conserve ses allures ordinaires.

23 septembre, 19 milligr.

Il commence à être malade, le poil hérissé, et n'est plus aussi vif. Mange bien.

24 septembre, 19 milligr. Poids 366 gr.

Même état que ci-dessus, mais il commence à pousser des cris.

25 septembre, 19 milligr.

26 — — — Poids 354 gr.

Mange beaucoup moins. Pousse des cris en se déplaçant continuellement dans sa cage.

27 septembre, 19 milligr. Poids 307 gr. Mort.

Le 27 au matin, le cobaye ne touche plus à ses aliments, pousse des cris plus forts. Il essaye de courir, mais c'est avec peine. A midi, il tombe, les membres postérieurs rigides et immobiles. Secousses convulsives. Mort.

Cobaye n° 29

Ce cobaye a absorbé 120 milligr. d'azotate de plomb en dix jours consécutifs, à raison de 12 milligr. par jour. Ces doses de sel, transformées, par le calcul, en plomb métallique, représentent 8 milligr. pour la ration journalière et 75 milligr. pour la dose totale.

Ce sel a été donné mélangé à la ration journalière d'aliments pesant 85 gr. et composée à parties égales de son de froment, de pomme de terre et de betterave crues et rapées.

Poids initial 258 gr. Poids final 220 gr. Perte 38 gr.

18 septembre, 1^{re} dose de 12 milligr. Poids 258 gr.

19	—	2 ^e	—	—
----	---	----------------	---	---

20	—	3 ^e	—	—
----	---	----------------	---	---

21	—	4 ^e	—	—
----	---	----------------	---	---

22	—	5 ^e	—	—
----	---	----------------	---	---

Rien à signaler de particulier; le cobaye mange avec appétit et n'a pas changé ses allures habituelles.

23 septembre, 6^e dose de 12 milligr. Poids 249 gr.

N'est pas aussi vif que d'habitude, mais mange toute sa ration.

24 septembre, 7^e dose de 12 milligr. Poids 235 gr.

25	—	8 ^e	—	—
----	---	----------------	---	---

Commence à pousser des cris; le poil est hérissé.

26 septembre, 9^e dose de 12 milligr. Poids 224 gr.

Même état général, mais il n'a mangé qu'une demi ration.

27 septembre, 10^e dose de 12 milligr. Poids 220 gr.

28 — mort.

Le cobaye n'a pas achevé entièrement sa dixième dose et n'a plus rien mangé depuis le 27 au matin.

Le 28, il se traîne péniblement, les membres postérieurs étendus et paralysés. Il meurt quelques heures après.

Cobaye n° 30.

Ce cobaye a absorbé 60 milligrammes d'azotate de plomb en six jours consécutifs, à raison de 10 milligrammes par jour. Ces doses de sel transformées en plomb métallique représentent 6 milligrammes pour la ration ordinaire et 38 milligrammes pour la dose totale.

L'azotate de plomb mélangé à la ration journalière pesant 65 grammes et composée par parties égales de son de froment, de pommes de terre et de betteraves crues et rapées.

Poids initial, 221 grammes. — Poids final, 160 grammes.
— Perte, 61 grammes.

18 septembre, 1^{re} dose de 10 milligr., poids : 221 gr.

19 — 2^e — de 10 —

20 — 3^e — de 10 — — 220 gr.

21 — 4^e — de 10 —

22 — 5^e — de 10 — — 214 gr.

Rien à signaler. Le cobaye mange comme d'habitude et n'a pas changé d'allures.

23 décembre, 6^e dose de 10 milligra., poids : 200 gr.

24 — Mort. — 160

TABLEAU

EXPÉRIENCES SUR

avec du plomb impur du commerce

NUMEROS des expériences et des animaux	POIDS des animaux		PERTE de poids	DURÉE des expériences en jours	GENRE DE DIVISION ou finesse du plomb absorbé	DOSAGE TOTAL qui a déterminé la mort	
	Initial	Final				Poids total du plomb absorbé	Quantité de pl absorbé par kilogr d'anim
A dosage de 2 centigrammes par jour, avec de							
Cobaye n° 24	Gr. 310	Gr. 268	Gr. 42	Jours 14	Limaille n° 3	Grammes 0,24	Grammes 0,75
— n° 27	190	172	18	18	—	0,32	1,60
					moyenne	0,28	1,25
A dosage de 10 centigrammes par jour, avec de							
Cobaye n° 34	420	360	60	13	Limaille n° 3	1,30	3,00

F

S COBAYES

présence de la caséine

DOSAGES JOURNALIERS ET OBSERVATIONS

TA. — Les observations journalières et détaillées sur les effets toxiques sont consignées dans l'état signalétique dressé pour chaque animal expérimenté.

caséine, mélangé aux aliments ordinaires.

cobaye a absorbé 24 centigrammes de limaille de plomb impur en 12 jours consécutifs à raison de 2 centigrammes par jour. Mort 40 heures après la dernière dose. Ce plomb a été donné mélangé aux aliments ordinaires où il entrait 50 grammes de fromage de vache égoutté.

cobaye a absorbé 32 centigrammes de limaille de plomb impur en 16 jours consécutifs, à raison de 2 centigrammes par jour, Mort 4 heures après la dernière dose. Ce plomb a été donné mélangé aux aliments ordinaires où il entrait 30 grammes de fromage de vache égoutté.

caséine seule, à l'exclusion d'autres aliments.

cobaye a absorbé 1 gr. 30 de limaille de plomb impur en 13 jours consécutifs à raison de 10 centigrammes par jour ; le plomb a été donné avec du fromage blanc de vache égoutté, seul et à l'exclusion de tout autre aliment, à la dose de 65 grammes par jour. Cet animal est mort 6 heures après avoir pris la dernière dose de plomb.

TABLEAU

EXPÉRIENCES SUR

avec de l'azotate

NUMÉROS des expériences et des animaux	POIDS des animaux		PERTE de poids	DURÉE des expériences en jours	GENRE DE DIVISION ou finesse du plomb absorbé	DOSAGE TOTAL qui a déterminé la mort	
	Initial	Final				poids total du plomb absorbé	Quantité de plomb absorbé par kilo d'animal
A dosage moyen d'environ 1 centigramme							
Cobaye n° 28	398	307	91	10	Solution d'azotate de plomb	0,120	0,30
— n° 29	258	220	38	11	—	0.075	0,29
— n° 30	231	160	61	7	—	0.038	0.17
moyenne						0,078	0,25

COBAYES

mb (AzO^3)²Pb —

DOSAGES JOURNALIERS ET OBSERVATIONS

OTA. — Les observations journalières et détaillées sur les effets toxiques sont consignés dans l'état signalétique dressé pour chaque animale expérimenté.

plomb métallique par jour.

cobaye n° 28 a absorbé 0 gr. 490 d'azotate de plomb en 10 jours consécutifs, à raison de 49 milligrammes par jour. Comme 4 gramme d'azotate de plomb représente 0 gr. 625 de plomb métallique, la dose journalière de plomb métallique est donc de 0 gr. 042 et la dose totale 0 gr. 420. — L'animal est mort 6 heures après avoir pris la dernière dose.

cobaye n° 29 a absorbé 0 gr. 420 d'azotate de plomb en 10 jours consécutifs, à raison de 42 milligrammes par jour. Ces doses de sel transformées en plomb métallique, d'après les chiffres ci-dessus, représentent 0 gr. 008 pour la ration journalière et 0 gr. 075 pour la dose totale. — L'animal est mort environ 20 heures après avoir pris la dernière dose.

cobaye n° 30 a absorbé 0 gr. 060 d'azotate de plomb en 6 jours consécutifs, à raison de 10 milligrammes par jour. Ces doses de sel transformées en plomb métallique comme ci-dessus, représentent 0 gr. 006,25 pour la ration journalière et 0 gr. 038 pour la dose totale. — L'animal est mort environ 24 heures après avoir pris la dernière dose.

OTA. — Des chiffres ci-contre du tableau G, il résulte que les cobayes qui ont pris de l'azotate de plomb à la dose moyenne de 13 milligrammes par jour (9 milligrammes de plomb métallique), sont morts après avoir absorbé au total 25 centigrammes de plomb métallique par kilogramme de leur poids.

Il n'a mangé qu'un tiers de ses aliments (mais toute sa dose de plomb). Il paraît effrayé. Le poil hérissé, il va et vient dans sa cage en poussant des cris.

Le matin du 24 à six heures, nous avons trouvé le cobaye couché sur le flanc, le corps en demi cercle, les membres étendus, et rigides et immobiles.

Le cobaye est mort dans cette situation un quart d'heure après l'avoir observé.

Résumé des expériences précédentes.

Il résulte de nos expériences résumées dans les tableaux B, C, D, et E que le plomb métallique chimiquement pur n'est pas toxique, tandis que le plomb impur du commerce, est évidemment très toxique, surtout lorsqu'il est finement divisé.

En effet les 6 cobayes du tableau B, ont pu pendant une semaine, absorber de 1 à 3 grammes de plomb pur, par jour, à l'état de finesse extrême (625.000 grains au gramme) sans en être incommodés, tandis qu'il n'a fallu que les doses infimes suivantes de plomb impur pour tuer rapidement les 18 cobayes des tableaux C D et E.

Tableaux

Quantité totale de plomb
impur (par kil. d'animal)
qui a déterminé la mort.

C.	A la dose de 4 à 50 centigr. par jour.	69 centigr.
D.	— 1 à 2 centigr. par jour.	37 centigr.
E.	— 1 à 2 milligr. par jour.	13 centigr.

Il ressort nettement de ces expériences que le plomb impur est plus ou moins toxique suivant qu'il est plus ou moins divisé; d'autre part, à division égale, et pour un même poids total de plomb absorbé, les doses infimes de quelques milligrammes ont plus d'action que les doses fortes de quelques centigrammes ou de quelques décigrammes par jour. Nous avons cherché à faire ressortir dans nos tableaux la mesure dans laquelle interviennent ces deux

facteurs de la division de la matière et des doses journalières plus ou moins fortes.

Ainsi en grains de plomb de chasse n° 12 de 60 au gramme, il a fallu 3 grammes de plomb par kilogramme d'animal pour amener la mort (tableau C); tandis qu'il a suffi de 69 centigramme de même plomb, mais à l'état de limaille n°s 3 et 4 (625.000 et 5.000.000 de grains au gramme), pour produire le même effet.

Il en est de même en comparant les effets de la limaille n° 3 à 625.000 grains au gramme et le plomb frotté sur papier dont la surface d'attaque est d'environ 100 fois plus grande que celle de la limaille n° 3; avec cette dernière il a fallu 37 centigrammes de plomb (tableau D) pour tuer un cobaye, tandis qu'il a suffi de 13 centigrammes de plomb frotté sur papier pour obtenir le même résultat.

Dès les débuts de nos expériences nous avons constaté que la toxicité plus ou moins forte du plomb impur était en rapport avec le degré de division ou de finesse des grains de ce métal; nous remarquons par exemple qu'à dosage total égal, le plomb de chasse n° 12 était beaucoup moins toxique que la limaille fine, sans cependant relever une différence sensible de toxicité entre les limailles n° 3 et n° 4.

Mais bientôt nous nous apercevions que la quantité de plomb du dosage journalier avait une influence prépondérante, c'est pourquoi malgré quelques divergences, nous avons classé nos expériences par catégories de dosage et non de finesse de division de la matière, et qu'on voit figurer dans le même tableau des dosages faits avec des limailles de grosseurs différentes.

Les expériences que nous avons faites sur les cobayes avec de l'azotate de plomb, (voir tableau G), semblent confirmer encore le choix de notre classement suivant le dosage plutôt que d'après l'état de division du plomb. En effet d'après le tableau G, nous voyons que la mort de trois cobayes a été déterminée avec une dose totale d'azotate de plomb représentant 25 centigrammes de plomb métallique par kilogramme d'animal, à la dose journalière d'environ 1 centigramme de plomb par jour ; or, ici, la division du plomb qui est en solution est évidemment supérieure à celle du papier frotté de plomb. Et cependant il n'a fallu que 13 centigrammes de ce plomb frotté sur papier pour faire mourir les cobayes à la dose de 1 à 2 milligrammes par jour.

C'est donc à l'infime quantité de la dose journalière qu'on doit attribuer ce résultat inexplicable autrement, car il est inadmissible que l'azotate de plomb, soit moins toxique que le plomb seul à quantité égale de métal.

Nous ferons remarquer de plus que ces résultats relatifs à l'influence du dosage sur la toxicité du plomb métallique impur, concordent avec les remarques de certains auteurs qui ont traité de l'empoisonnement par les *sels de plomb* à savoir : que l'empoisonnement chronique par les sels de plomb peut être réalisé par de très faibles doses, quotidiennement renouvelées dont le total n'atteint pas la quantité nécessaire pour occasionner un empoisonnement.

Quant aux effets physiologiques de l'empoisonnement, nous nous sommes bornés pour les cobayes à constater les principaux effets extérieurs qui se sont du reste manifestés d'une façon assez constante chez la plupart de ces ani-

maux savoir : anorexie avec perte de poids, d'abord faible dans la première période d'intoxication, puis qui va en s'accélégrant à partir du moment où le cobaye commence à perdre l'appétit jusqu'à la mort où il a quelquefois perdu jusqu'au quart de son poids. Dans la seconde période d'intoxication qui arrive en général dans le troisième tiers de la durée totale de l'expérience, l'animal devient triste, il est abattu et se blottit dans un coin de sa cage le poil hérissé ; de temps en temps, il pousse de petits cris plaintifs, paraissant inquiet et souffrant, la respiration semble gênée, les narines se dilatent, enfin, il tombe sur le flanc en agitant par moment les pattes de devant comme s'il voulait courir. Quelquefois surviennent des spasmes tétaniques ; l'animal se raidit brusquement les membres postérieurs étendus, rigides et immobiles dans l'extension, la tête se renverse en arrière, le cou en hyperextension (opisthotonos) ; puis une détente se produit suivie de nouveaux accès convulsifs qui se terminent par la mort. De plus, un ou deux jours avant la mort, quelquefois trois, survient l'anurie, et l'urine prise dans la vessie après la mort contient de l'albumine. Enfin, vers la fin de cette dernière période, les lèvres du cobaye, de roses qu'elles étaient dans leurs parties externes, s'estompent d'une teinte gris-ardoise, tandis que les gencives restent roses.

Nous avons réservé pour nos expériences sur les chiens l'examen des effets physiologiques beaucoup plus intéressants chez ces animaux que sur les cobayes.

CHAPITRE IV

INTOXICATION PAR LE PLOMB EN PRÉSENCE DES MATIÈRES ALBUMINOIDES

Ces expériences ont porté sur une chienne et sur trois cobayes.

Parmi les matières albuminoïdes, nous avons choisi la caséine, en raison des facilités de l'introduire dans la nourriture. Les cobayes ont en effet refusé de prendre l'albumine de l'œuf sous quelque forme que ce soit.

La caséine a été donnée directement à la chienne mise en expérience, mais pour les cobayes, nous l'avons incorporée à leur nourriture.

Expériences faites sur une chienne.

Ces observations ont été faites sur une chienne de garde de trois à quatre ans.

Sa nourriture était composée de :

Pain 300 grammes.

Viande dégraissée 50 grammes.

Chlorure de sodium 5 grammes.

Eau 750 grammes.

Cette ration est pour les deux repas.

Elle pèse 9 kilogrammes.

Température moyenne : 38°.

Pulsations : 100.

Inspirations : 20.

Analyse des urines :

Volume : 610 c.c.

Densité : 1.016.

Réaction : légèrement acide.

Couleur : jaune clair.

Chlorure de sodium : 7 gr. 076 par 24 heures.

Acide phosphorique : 0 gr. 658 —

Urée : 6 gr. 52 —

Azote uréique : 396 c.c. —

Azote total : 435 c.c. —

Rapport azotique : 91/100.

Ni indican. Ni soude. Ni albumine. Ni pigments biliaires.

I. — Action du plomb pur.

Nous lui avons donné 'matin et soir 2 grammes de plomb pur à l'état de poudre fine (n° 3), depuis le jeudi 10 avril jusqu'au dimanche 4 mai inclusivement.

Pendant ces vingt-cinq jours, elle n'a manifesté aucun symptôme d'intoxication. Elle a bien mangé. Elle est restée attentive et caressante.

La température, les pulsations, la respiration n'ont pas subi de modifications (T. 38°, P. 100, R. 20).

Poids, 9 kil. 600.

Analyse des urines :

Volume : 580 c.m.c.

Densité : 1.017.

Réaction : légèrement acide.

Couleur : jaune clair.

Chlorure de sodium : 6 gr. 055 par 24 heures.

Acide phosphorique : 0 gr. 638.

Urée : 5 gr. 92.

Azote uréique : 378 c.m.c.

Azote total : 469.

Rapport azoturique : 80 p. 100.

Ni sucre, ni albumine, ni pigments biliaires, ni indican.

Cette chienne a donc pris 100 grammes de plomb pur, pendant l'espace de 25 jours, sans en être incommodée.

Tout s'est passé comme si le plomb pur était un corps inerte.

II. — Action du plomb impur.

Après plusieurs jours de repos, nous lui avons donné matin et soir 2 grammes de plomb en poudre fine (n° 3), mélangé à de la caséine fraîche.

Samedi 10 mai. — Rien de particulier dans la journée. L'action du plomb ne se fait pas encore sentir.

Température : 38°,2.

Pulsations : 110.

Inspirations : 19.

Dimanche 11 mai. — A 6 h. 1/2 du matin, elle a absorbé sa dose de plomb, mais elle n'a pris que la moitié de sa nourriture. A part cette diminution d'appétit, rien à signaler.

Température : 37°, 9.

Pulsations : 100.

Inspirations : 15.

Lundi 12. — Rien de spécial, sauf qu'elle mange peu.

Mardi 13. — Elle a pris ses deux doses comme d'habitude, mais l'anorexie est plus marquée. Elle ne mange presque plus rien.

Température : 37°, 9.

Pulsations : 100.

Inspirations : 19.

Mercredi 14. — On lui a donné ses deux doses de plomb qu'elle a pris sans difficulté. Mais à part la caséine, elle ne prend aucune nourriture.

Elle a vomi deux fois à 6 heures du soir et commence à être nettement abattue.

Température : 38°.

Inspirations : 18.

Pulsations : 90.

Jeudi 15. — Elle ne mange plus rien. Urines : 150 c.m.c. L'abattement est plus marqué. Elle est presque toujours couchée.

Vomissements dans la nuit du mercredi au jeudi.

Température : 38°.

Pulsations : 100.

Inspirations : 20.

Vendredi 16. — Elle continue à prendre son plomb mélangé avec de la caséine, qu'elle absorbe très facilement.

Anorexie absolue. Anurie.

Température : 38°, 1.

Pulsations : 90.

Inspirations : 19.

Samedi 17. — Ne mange toujours pas, grand abattement.

Dimanche 18. — Même état.

Lundi 19. — Rien de changé. Extrêmement abattue

Température : 37°, 9.

Pulsations : 100.

Inspirations : 19.

Mardi 20. — Toujours couchée et immobile.

Mercredi 21. — Indifférente à ce qui se passe autour d'elle. Son regard est fixe, hébété. Elle dort presque toute la journée.

Elle ne mange que sa caséine mélangée avec le plomb.

Nous avons recueilli les urines de lundi, mardi et mercredi, c'est-à-dire de soixante-douze heures ; le volume total était de 550 c.m.c.

Elles contenaient une grande quantité d'albumine avec des traces d'indican et de pigments biliaires.

Nous n'y avons retrouvé qu'une très petite quantité de plomb.

Jeudi 22. — Même état général.

Vendredi 23. — La chienne a fait quatre chiens, deux le matin dont un mort-né et les deux autres dans la journée, tous deux morts-nés.

Ces chiens, sauf celui qui a vécu une dizaine d'heures, étaient très petits et glabres. Nous avons recherché le plomb dans deux de ces chiens morts-nés, pesant en tout 400 grammes. La liqueur filtrée ne nous a donné que des traces de plomb.

Ce jour la chienne n'a rien mangé.

Samedi 24. — Anorexie absolue. Elle n'a pris ni soupe ni plomb.

Dimanche 25. — Ne mange rien. Triste, toujours couchée.

Depuis le 25 jusqu'au lundi 31 même état général. Tous les jours elle a pris ses deux doses de plomb avec de la caséine.

Si nous nous reportons à l'expérience faite sur le chien n° 2, du poids de 24 kilos, auquel nous donnions 10 grammes de plomb, mais en évitant la présence des matières albuminoïdes, nous voyons combien plus rapide a été l'intoxication puisqu'il est mort à la huitième dose, tandis que dans le cas qui nous occupe nous en sommes à la vingtième.

Nous nous sommes cependant placé dans les mêmes conditions de quantités :

Dans le premier cas, le chien pesait 24 kilos et prenait 10 grammes de plomb. Soit 0 gr. 42 de plomb par kilogramme.

Dans le deuxième cas la chienne pèse 9 kilos et prend 4 grammes de plomb. Soit 0 gr. 44 de plomb par kilogramme.

L'avantage serait donc plutôt en faveur du premier cas.

Dimanche 1^{re} juin. — La chienne a pris ses 4 grammes de plomb.

Lundi 2. — Nous lui avons présenté ses deux doses. Elle n'en a mangé qu'une partie.

Mardi 3. — Anorexie absolue.

Mercredi 4. — Très abattue n'a pas pris de plomb.

Jeudi 5. — Même état.

Vendredi 6. — Elle n'a pas pris de plomb,

Samédi 7. — A 8 heures 1/2 du matin nous la trouvons morte dans sa cage. Elle a dû mourir dans la nuit.

Nous ignorons donc les phénomènes qui ont précédé la mort.

AUTOPSIE. Poumons : — Le lobe supérieur du poumon gauche présente un certain nombre de taches brun noirâtre. Le lobe inférieur est à peu près sain.

Les trois lobes du poumon droit sont presque couverts de taches ecchymotiques noires comme nous l'avions vu chez nos deux premiers chiens. — Une coupe montre que ces taches s'étendent dans l'épaisseur du parenchyme.

Rate. — Nous n'avons rien remarqué de particulier.

Estomac. — Il présente le même aspect que nous avons déjà décrit. La muqueuse est parsemée de suffusions sanguines.

C'est toujours la région pylorique qui présente le maximum des lésions.

Intestin. — L'intestin grêle est enflammé sur toute sa longueur.

Le gros intestin présente un grand nombre de plaques rouges presque ulcérées.

Cerveau. — Nous n'avons trouvé que quelques gouttes d'un liquide citrin dans les méninges. L'encéphale était de consistance normale.

Nous n'avons pas rencontré ce cerveau résistant, de consistance presque élastique que nous avons signalée à propos de notre deuxième chien et dont parlent quelques auteurs.

D'ailleurs M. le professeur Potain fait bien remarquer que chez les saturnins morts d'encéphalopathie l'absence d'infiltration séreuse de la pie-mère n'était pas rare et que l'on pouvait même rencontrer un encéphale ramolli ; tel est le cas de cet homme mort d'encéphalopathie dont nous parlons dans notre historique.

Canal rachidien. — Il contenait un liquide citrin assez abondant.

Foie. — Couleur feuille morte et marbré. Ce qui nous a frappé c'est son aspect blanc jaunâtre sur les bords.

Recherche du plomb dans les organes.

Foie	:	160	grammes ;	1	milligr.	5
Cerveau	:	30	— ;	1	—	5
Rein	:	35	— ;	1	—	2
Rate	:	18	— ;	1	—	

Deuxième essai sur des cobayes.

Cobaye n° 24.

Ce cobaye a absorbé 24 centigrammes de limaille n° 3 de plomb impur en 12 jours consécutifs, à la dose de 4 centigrammes par jour. Ce plomb a été donné mélangé à la ration habituelle, betteraves, pommes de terre et son par parties égales et dans laquelle il a été introduit 50 grammes de caséine ou fromage de vache égoutté.

Le poids total de la nourriture a été de 120 grammes.

Poids initial, 310 grammes. — Poids final, 268 grammes.

— Perte, 43 grammes.

28 mai, 1^{re} dose de 2 centigr., poids : 310 gr.

29 — 2^e — de 2 —

30	—	3 ^e	dose	de 2	—	
31	—	4 ^e	—	de 2	—	poids : 308 gr.
1 ^{er} juin,	5 ^e	—	—	de 2	—	
2	—	6 ^e	—	de 2	—	poids : 307 gr.
3	—	7 ^e	—	de 2	—	
4	—	8 ^e	—	de 2	—	
5	—	9 ^e	—	de 2	—	
6	—	10 ^e	—	de 2	—	poids : 305 gr.

Pendant cette période de dix jours ce cobaye a conservé son appétit et sa vivacité ordinaire.

Rien de particulier à signaler, sauf une légère diminution de poids qu'on peut attribuer au changement de régime et d'habitat.

7 juin, 11^e dose de 2 centigr. poids : 290 gr.

Le cobaye n'est pas si vigoureux, plus abattu. Il finit avec peine sa nourriture.

8 juin, 12^e dose de 2 centigr.

9 — 13^e — de 2 centigr.

10 — 14^e Mort poids : 268 gr.

Il pousse des cris et reste blotti dans un coin de sa cage. Il ne mange plus.

Le 10 juin, vers midi, il tombe sur le côté sans faire aucun mouvement et meurt. Il est à remarquer que la mort de ce cobaye n'a pas été aussi violente que celle des cobayes qui n'ont pas pris de caséine.

Cobaye n° 27.

Ce cobaye a absorbé 32 centigrammes de limaille de plomb n° 3 en seize jours consécutifs, à la dose de 2 centigrammes par jour. Ce plomb a été donné mélangé à la

nourriture habituelle à laquelle il a été ajouté 30 grammes de caséine ou fromage de vache égoutté.

Le poids total de la nourriture a été de 70 grammes.

Poids initial, 190 grammes. — Poids final, 172 grammes.

— Perte 18 grammes.

17 juin, 1^{re} dose de 2 centigr., poids : 190 gr.

18 — 2^e — de 2 —

19 — 3^e — de 2 —

20 — 4^e — de 2 —

21 — 5^e — de 2 —

21 — 6^e — de 2 — poids : 188 gr.

23 — 7^e — de 2 —

24 — 8^e — de 2 —

25 — 9^e — de 2 —

26 — 10^e — de 2 —

27 — 11^e — de 2 — poids : 186 gr

28 — 12^e — de 2 —

29 — 13^e — de 2 —

20 — 14^e — de 2 — poids : 180 gr.

Pendant cette période de quatorze jours, le cobaye a mangé avec appétit, conservant sa vivacité et ses allures habituelles.

Rien de particulier, sauf une légère diminution de 10 grammes qu'on peut attribuer comme pour les autres cobayes au changement de régime et d'habitat.

1^{er} juillet 15^e dose de 2 centigr.

Il a perdu son appétit, mais il ne crie pas. Il reste blotti dans un coin.

2 juillet, 16^e et dernière dose. Poids : 172.

Il meurt, quatre heures après l'avoir absorbée, dans un

accès convulsif qui n'a duré que quelques minutes seulement et qui a été bien moins violent que chez les autres cobayes n'ayant pas absorbé de caséine.

3. Expériences sur des cobayes avec de la caséine comme nourriture exclusive et du plomb impur

Cobaye n° 34

Ce cobaye a absorbé 13 décigr. de plomb impur, en limaille n° 3, à la dose de 1 décigr. par jour.

Le plomb a été donné mélangé à la nourriture formée exclusivement de caséine, c'est-à-dire de fromage de vache frais et égoutté.

Le mélange a été fait douze heures avant de le faire prendre au cobaye, et la ration journalière était de 70 gr.

Poids initial 420 gr. Poids final 360 gr. Perte 60 gr.

Le 27 et le 28 septembre. Le cobaye est resté trente-six heures sans vouloir toucher de la caséine.

29 septembre, 1^{re} dose de 1 décigr. Poids 400 gr.

30 — 2^e — — — 397 gr.

1^{er} octobre 3^e — — — 395 gr.

2 — 4^e — — — 393 gr.

3 — 5^e — — — 390 gr.

4 — 6^e — — — 387 gr.

5 — 7^e — — — 384 gr.

6 — 8^e — — — 381 gr.

7 — 9^e — — — 378 gr.

8 — 10^e — — — 375 gr.

9 — 11^e — — — 372 gr.

Il a commencé à manger et à absorber toute sa ration.

Pendant cette période de onze jours, le cobaye ne paraît pas éprouvé comme les autres cobayes par les fortes doses de plomb absorbées. Il mange avec appétit et se montre vif avec ses allures habituelles.

10 octobre, 12^e dose de 1 décigr.

11 — 13^e — — — Poids 360 gr.

Le 10, il commence à pousser des cris.

Le 11, il absorbe difficilement sa dernière dose de plomb qui lui a été donnée avec quelques grammes de caséine. Vers midi, nous l'avons trouvé mort.

Résumé des expériences faites avec la caséine

Il résulte de nos expériences sur les effets du plomb impur en présence de la caséine seule ou mélangée à l'alimentation ordinaire des animaux que cette matière albuminoïde atténue considérablement les effets toxiques du plomb; cela ressort très nettement de la comparaison suivante des tableaux C, D et F.

Tableaux

Quantité totale
de plomb impur par kil.,
d'animal
qui a déterminé la mort

<i>D.</i> Dosage journalier de 1 à 2 centigr. avec la nourriture ordinaire.	0 gr. 37
<i>F.</i> Dosage journalier de 1 à 2 centigr. avec la nourriture ordinaire mélangée à moitié de caséine	1 gr. 22
<i>C.</i> Dosage journalier de 5 à 50 centigr. avec la nourriture ordinaire.	0 gr. 69
<i>F.</i> Dosage journalier de 5 à 50 centigr. exclusivement avec la caséine pour toute nourriture	3 gr. 09

On voit donc que la caséine introduite par moitié environ dans la nourriture des animaux a atténué les effets de l'intoxication dans la proportion de 37 à 122, soit environ de 1 à 3 $\frac{1}{3}$, et que dans le cas de la caséine seule employée, à l'exclusion de tout autre alimentation, la proportion est encore plus forte, 69 à 309, soit environ de 1 à 4 $\frac{1}{2}$.

CHAPITRE V

INTOXICATION PAR LE CASÉINATE DE PLOMB

L'influence des matières albuminoïdes dans l'intoxication saturnine nous a conduit à l'étude des effets et surtout des doses toxiques de caséinate de plomb ; nous verrons dans le chapitre suivant quelles en sont les heureuses conséquences.

Préparation du caséinate de plomb. — Le caséinate de plomb a été obtenu en précipitant la caséine du lait après l'avoir débarrassé des matières grasses et de la lactose, par le procédé suivant :

200 c.c. de lait sont introduits dans un ballon avec 600 c.c. d'une liqueur ammoniacale composée de 300 c.c. d'alcool à 80°. 12 c.c. d'ammoniaque et 300 c.c. d'éther à 65°. Les liquides sont mélangés avec soin par agitation, puis versés dans un entonnoir à robinet ; après quelques minutes, la solution butyreuse vient à la surface, on la sépare du reste du liquide en ouvrant le robinet. Ce liquide est ensuite distillé au bain-marie pour chasser l'éther et l'ammoniaque ; le résultat est obtenu quand le

liquide distillé n'a plus aucune odeur et n'est plus alcalin ; au fond du ballon, il reste un liquide visqueux qui étendu d'eau est précipité par une solution à 1 p. 100 d'acétate neutre de plomb. Le précipité est lavé jusqu'à ce que les eaux de lavage ne donnent plus la réaction des sels de plomb puis séché à l'étuve au voisinage de 105°.

Dosage du plomb dans le caséinate de plomb. — Le caséinate de plomb traité par notre méthode de destruction des matières organiques, et la liqueur étant dosée par diaphanométrie, nous a donné exactement une proportion de 25 p. 100 de plomb, c'est-à-dire qu'un gramme de caséinate de plomb renferme 0 gr. 25 de plomb métallique.

C'est avec ce produit que nous avons fait nos expériences sur les cobayes.

Le caséinate de plomb est un corps insoluble dans l'eau bouillante, mais *soluble* dans l'acide chlorhydrique étendu.

Expériences sur des cobayes.

Cobaye n° 31

Ce cobaye a absorbé 384 milligrammes d'albuminate de plomb en douze jours consécutifs à raison de 32 milligrammes par jour. Ces doses d'albuminate transformées en plomb métallique, représentent 8 milligrammes pour la dose journalière et 96 milligrammes pour la dose totale.

L'albuminate a été donné mélangé à la ration journalière d'aliments pesant 90 grammes et composée de betteraves, pommes de terre et son de froment par parties égales.

18 septembre 1^{re} dose de 8 milligr.,

19	—	2 ^e	—	—	poids 270 gr.
20	—	3 ^e	—	—	
21	—	4 ^e	—	—	— 268 gr.
22	—	5 ^e	—	—	
23	—	6 ^e	—	—	— 260 gr.
24	—	7 ^e	—	—	
25	—	8 ^e	—	—	— 257 gr.
26	—	9 ^e	—	—	
27	—	10 ^e	—	—	— 251 gr.
28	—	11 ^e	—	—	
29	—	12 ^e	—	—	— 233 gr.

Pendant cette période de 11 jours, le cobaye a conservé son appétit, sa vivacité et ses allures habituelles.

Cet état général est assez étonnant, étant donné la forte perte de poids de 37 grammes que le cobaye a subi pendant ces onze jours.

Le matin, il a mangé avec appétit, sa ration contenait la douzième dose de plomb.

Nous n'avons remarqué aucun signe de maladie, tel que

cris, abattement, anorexie. Ces signes ont cependant caractérisé la dernière période d'intoxication des cobayes qui avaient pris du plomb métallique. Deux heures après avoir absorbé sa dernière dose, nous l'avons trouvé mort.

Cobaye n° 32

Ce cobaye a absorbé 351 milligrammes d'albuminate de plomb en 13 jours consécutifs, à raison de 27 milligrammes par jour.

Ces doses d'albuminate transformées en plomb métallique d'après la formule de ce composé, représentent 7 milligrammes pour la dose journalière et 88 milligrammes pour la dose totale.

L'albuminate a été donné [mêlé] à la ration journalière d'aliments pesant 65 grammes.

18	septembre,	1 ^{er}	dose de 7 milligr.,	poids : 226 gr.
19	—	2 ^e	— de 7 —	
20	—	3 ^e	— de 7 —	poids : 225 gr.
21	—	4 ^e	— de 7 —	
22	—	5 ^e	— de 7 —	poids : 218 gr.
23	—	6 ^e	— de 7 —	
24	—	7 ^e	— de 7 —	poids : 211 gr.
25	—	8 ^e	— de 7 —	
26	—	9 ^e	— de 7 —	poids : 208 gr.
27	—	10 ^e	— de 7 —	
28	—	11 ^e	— de 7 —	poids : 204 gr.
29	—	12 ^e	— de 7 —	
30	—	13 ^e	— de 7 —	

Pendant cette période de 12 jours, le cobaye a conservé tout son appétit, sa vivacité et ses allures habituelles.

Cet état de santé est à noter, étant donné la perte de poids de 22 grammes qu'il a subie.

C'est ce que nous avons déjà observé pour le cobaye précédent.

1^{er} octobre Mort poids : 192 gr.

Le 30 le cobaye a absorbé sa 13^e dose de plomb mais il est abattu et se tient blotti dans un coin de sa cage.

Le lendemain matin nous l'avons trouvé mort, à la place où il était blotti la veille, mais sans aucun des caractères d'intoxication que nous avons remarqués sur la plupart des cobayes expérimentés avec le plomb métallique.

Cobaye n° 33.

Ce cobaye a absorbé 270 milligrammes d'albuminate de plomb en neuf jours consécutifs, à raison de 30 milligrammes par jour. Ces doses d'albuminate transformées en plomb métallique représentent 8 milligrammes pour la dose journalière et 78 milligrammes pour la dose totale.

L'albuminate a été donné mélangé à la ration journalière d'aliments pesant 85 grammes.

Poids initial, 255 grammes. Poids final, 231 grammes.
Perte, 24 grammes.

29 septembre, 1^{re} dose de 8 milligr., poids : 255 gr.

30 — 2^e — de 8 —

1^{er} octobre 3^e — de 8 — poids : 250 gr.

2 — 4^e — de 8 —

3 — 5^e — de 8 — poids : 247 gr.

4 — 6^e — de 8 —

5 — 7^e — de 8 — poids : 242 gr.

6 — 8^e — de 8 —

7 — 9^e — de 8 — poids : 231 gr.

TABLEAU

EXPÉRIENCES SUR

avec l'album

NUMÉROS des expériences et des animaux	POIDS des animaux		PERTE de poids	DURÉE des expériences en jours	GENRE DE DIVISION ou finesse du plomb absorbé	DOSAGE TOTAL qui a déterminé la mort	
	Initial	Final				poids total du plomb absorbé	Quantité de plomb absorbé par kilogr. d'animal
A dosage moyen d'environ 1 centigr.							
	Gr.	Gr.	Gr.	Jours		Grammes	Grammes
Cobaye n° 31	270	228	42	12	albuminate de plomb	0,096	0,355
— n° 32	226	192	34	13	—	0,088	0,390
— n° 33	255	231	24	9	—	0,072	0,282
					moyenne	0,085	0,342

H

ES COBAYES

te de plomb

DOSAGES JOURNALIERS ET OBSERVATIONS

NOTA. — Les observations journalières et détaillées sur les effets d'intoxication observés sont consignés dans l'état signalétique dressé pour chaque animal expérimenté.

de plomb métallique par jour.

Le cobaye n° 31 a absorbé 384 milligrammes d'albuminate de plomb en 12 jours consécutifs, à raison de 32 milligrammes par jour. Ces doses d'albuminate transformées en plomb métallique, d'après la formule de ce composé, représentent 8 milligrammes pour la dose journalière et 96 milligrammes pour la dose totale. L'animal est mort 2 heures après avoir absorbé la dernière dose de plomb.

Le cobaye n° 32 a absorbé 351 milligrammes d'albuminate de plomb en 13 jours consécutifs, à raison de 27 milligrammes par jour. Ces doses d'albuminate transformées en plomb métallique comme il est dit ci-dessus, représentent 7 milligrammes pour la dose journalière, et 88 milligrammes pour la dose totale. L'animal est mort 18 heures environ après avoir absorbé la dernière dose de plomb.

Le cobaye n° 33 a absorbé 270 milligrammes d'albuminate de plomb en 9 jours consécutifs, à raison de 30 milligrammes par jour. Ces doses d'albuminate transformées en plomb métallique, comme il est dit ci-dessus, représentent 8 milligrammes pour la dose journalière et 72 milligrammes pour la dose totale. L'animal est mort 6 heures après avoir absorbé la dernière dose de plomb.

Pendant cette période de huit jours, on ne remarque aucun changement dans l'appétit et les allures du cobaye.

Le 7, au matin, le cobaye est malade. Il mange avec peine les 10 grammes d'aliments contenant sa neuvième dose d'albuminate. Il est blotti au fond de sa cage le poil hérissé, mais ne pousse pas de cris.

Vers midi il tombe, agite convulsivement les pattes et meurt une heure après.

Résumé des expériences faites avec le Caséinate de Plomb

Il résulte de nos expériences sur les effets comparatifs du caséinate de plomb, et du plomb métallique impur, dont le résumé est donné ci-après, — que ces substances, mélangées à la nourriture ordinaire, étant données au même dosage journalier de 1 centigramme, (en plomb métallique), — le caséinate de plomb est aussi toxique que le plomb.

Tableaux

Quantité totale de plomb
par kilogr. d'animal
qui a déterminé la mort

<i>D.</i> Dosage journalier de 1 centigr. de plomb (cobayes n ^{os} 8, 12 et 23).	0 gr. 32
<i>H.</i> Dosage journalier de caséinate de plomb représentant 1 centigr. de plomb mé- tallique (tableau H).	0 gr. 34

La différence que l'on remarque de 2 centigrammes de plomb par kilogr. d'animal, est négligeable, surtout si l'on considère qu'en faisant entrer dans la moyenne les autres cobayes du tableau D, qui ont pris une dose journalière de 2 centigrammes de plomb par jour, cette moyenne devient 0 gr. 37, c'est-à-dire supérieure à celle du caséinate.

CHAPITRE VI

CAUSES DE L'INTOXICATION PAR LE PLOMB MÉTALLIQUE

ABSORPTION DU PLOMB ET DES SELS MÉTALLIQUES EN GÉNÉRAL

Si nous ouvrons un traité de chimie à l'article propriétés chimiques du plomb, nous y verrons que les acides concentrés et chauds l'attaquent en formant les sels correspondants, mais que les acides étendus sont sans action sur lui.

Ces quelques lignes suffiraient pour nier, sans autre examen, la possibilité de l'intoxication par le plomb métallique. Comment, en effet, le suc gastrique dont l'acidité en acide chlorhydrique est représentée par une solution à 6 p. 1000 pourra-t-il attaquer ce métal et produire un empoisonnement ?

L'intoxication mortelle, après absorption de plomb métallique, chez ce jeune homme et chez cette femme dont nous parlons dans notre historique est pourtant indiscutable.

Comment concilier les faits ? Les expériences *in vitro* seraient-elles en opposition avec les effets sur l'organisme ?

Est-ce qu'il s'effectuerait dans l'économie des réactions qui nous échappent ?

Tel était le problème que nous avions à résoudre.

Hâtons-nous de dire que si les chimistes nient l'action des acides minéraux étendus sur le plomb, c'est que leurs essais ont porté sur un métal exempt d'impuretés.

Or, nous avons constaté qu'il suffisait de traces de fer, de cuivre ou d'un autre métal pour faire perdre au plomb cette propriété.

La présence d'un métal étranger le rend attaquable, non seulement par les acides minéraux étendus, mais aussi par les acides organiques même très dilués.

Nos premiers essais ont été faits avec du plomb de chasse n° 12. On sait que le plomb du commerce contient un certain nombre d'impuretés, entre autres du cuivre, du fer, de l'antimoine, du bismuth ; mais le plomb de chasse contient en outre 1/1000 d'arsenic. La présence de l'arsenic est due à la fabrication ; l'addition d'une petite quantité de ce métalloïde fait qu'une goutte de plomb prend une forme rigoureusement sphérique.

Nous avons soumis ce plomb à l'analyse et nous y avons retrouvé du fer en forte proportion, du bismuth en petite quantité.

L'appareil de Marsh nous a permis d'y constater la présence de l'arsenic. Nous n'y avons pas trouvé de traces de cuivre.

Action des acides dilués sur le plomb métallique. —

Il nous a paru intéressant de connaître les quantités de plomb dissout par les acides dilués après une heure, deux heures, trois heures de contact avec le plomb impur.

Pour cela nous avons fait une solution d'acide chlorhydrique à 6 p. 1000 que nous avons introduite dans une série de ballons de 250 c.m.c. avec 10 grammes de plomb de chasse n° 12.

Les ballons ont été agités régulièrement tous les quarts d'heure.

Nous avons trouvé les chiffres suivants :

Au bout de 1 h. le 1^{er} ballon contenait 0 g. 104 de plomb.

—	2 h. le 2 ^e	—	0 g. 174	—
—	3 h. le 3 ^e	—	0 g. 236	—
—	4 h. le 4 ^e	—	0 g. 318	—
—	5 h. le 5 ^e	—	0 g. 383	—
—	6 h. le 6 ^e	—	0 g. 394	—
—	7 h. le 7 ^e	—	0 g. 444	—
—	8 h. le 8 ^e	—	0 g. 454	—
—	9 h. le 9 ^e	—	0 g. 517	—
—	10 h. le 10 ^e	—	0 g. 574	—

En opérant dans les mêmes conditions avec une solution d'acide lactique à 6 p. 1000 nous avons trouvé les chiffres suivants :

Au bout de 1 h. le 1^{er} ballon contenait 0 g. 133 de plomb.

—	2 h. le 2 ^e	—	0 g. 241	—
—	3 h. le 3 ^e	—	0 g. 270	—
—	4 h. le 4 ^e	—	0 g. 366	—
—	5 h. le 5 ^e	—	0 g. 432	—
—	6 h. le 6 ^e	—	0 g. 473	—
—	7 h. le 7 ^e	—	0 g. 530	—
—	8 h. le 8 ^e	—	0 g. 583	—
—	9 h. le 9 ^e	—	0 g. 613	—
—	10 h. le 10 ^e	—	0 g. 643	—

Comme nous le voyons, chose assez singulière, l'acide lactique s'est montré plus actif que l'acide chlorhydrique dans les mêmes conditions.

Il nous sera facile maintenant d'expliquer l'intoxication par le plomb à l'état de métal.

La sécrétion du suc gastrique a lieu comme on le sait au contact des aliments et peut s'élever alors à 400 ou 500 grammes par heure, et suivant quelques physiologistes, la sécrétion quotidienne ne serait pas inférieure à 3 ou 4 kilogrammes. Ces 3 ou 4 litres de suc gastrique représentant donc de 18 à 24 grammes d'acide chlorhydrique qui pourront dissoudre d'assez grandes quantités de plomb.

Il est également démontré qu'à l'état normal l'acidité du suc gastrique est due non à l'acide lactique mais à l'acide chlorhydrique. On trouve cependant très souvent l'acide lactique dans l'estomac physiologique; cet acide existerait seul pendant la première heure de la digestion et ne disparaîtrait que sous l'influence d'une exagération de la sécrétion chlorhydrique (Ewald et Boas).

L'action de cet acide lactique s'ajoutera donc à celle de l'acide chlorhydrique.

Nous avons supposé jusqu'à présent un estomac fonctionnant normalement; mais si le sujet présente de l'hyperchlorhydrie ou une dilatation de l'estomac, comme le saturnin mort dans la clinique du Dr Potain, il se trouvera dans des conditions très défavorables, puisque la quantité d'acide chlorhydrique sécrété est augmentée et que le séjour du plomb dans l'estomac est plus prolongé.

Nous croyons avoir suffisamment démontré quelles étaient les causes de l'intoxication par le plomb métal-

lique et quelles étaient les circonstances qui pouvaient en modifier la gravité.

Il nous reste à étudier, en nous basant sur les expériences que nous avons faites, comment ou plutôt sous quelle forme le plomb est absorbé.

Absorption du plomb et des sels métalliques en général.

La forme sous laquelle sont absorbés le plomb et les sels métalliques n'a pas été définie. On a fait bien des hypothèses, mais quelles sont les expériences qui permettent de tirer des conclusions ?

A l'appui de ce que nous disons, nous n'aurons qu'à citer les passages suivants tirés d'un traité de toxicologie assez récent.

« Il est généralement admis que les diverses préparations à base de plomb subissent dans le tube digestif une série de réactions qui aboutissent à la formation de chlorure de plomb, lequel se combine avec l'albumine pour former un précipité soluble dans un excès d'albumine, et que finalement c'est dans cet état que le plomb pénètre dans le sang. »

Dans le même traité nous lisons quelques pages plus loin : « L'albumine est un bon contre-poison, mais elle doit être donnée en assez grande quantité. »

Comment concilier ces deux idées : 1° dans l'estomac il se forme un chlorure se combinant avec l'albumine, lequel est soluble dans un excès; 2° l'albumine doit être donnée en assez grande quantité.

Nous n'avons pas la prétention de résoudre d'une façon absolue la question de la forme sous laquelle sont absorbés les sels de plomb et les sels métalliques en général ; cependant nous essayons d'établir la théorie la plus conforme avec la nature des faits observés.

Nous sommes en présence de deux hypothèses : le plomb est absorbé à l'état d'albuminate ; le plomb est absorbé à l'état de chlorure.

Tout d'abord nous rejetons la première hypothèse pour plusieurs raisons.

1° L'estomac n'absorbe, en effet, un poison, que quand il est soluble ou quand l'action du suc gastrique l'a rendu tel.

Or, les albuminates sont très peu solubles ; le caséinate de plomb en particulier ne cède pas de traces de plomb même à l'eau bouillante.

Comment l'estomac absorbera-t-il ces composés insolubles ?

2° Si le plomb, et le mercure par exemple, sont absorbés sous forme d'albuminate, comment expliquer l'action antitoxique de l'albumine et de la caséine ?

Ce serait une antithèse que de faire intervenir l'action de l'albumine pour expliquer l'absorption des sels métalliques, alors que l'on se sert de cette même albumine pour l'éviter ou la retarder.

Nous soutenons personnellement que le plomb et les sels métalliques sont absorbés sous forme de chlorure.

Cette théorie n'infirme nullement l'opinion qui consiste à envisager l'acide chlorhydrique du suc gastrique comme un acide différent de notre acide minéral.

L'acide chlorhydrique du suc gastrique peut parfaite-

ment être combiné à un noyau de nature albuminoïde, c'est à-dire être presque de constitution organique et donner en présence des métaux de véritables sels minéraux.

Voici comment nous comprenons l'absorption des sels métalliques et l'influence de l'albumine dans les intoxications. (Cette explication deviendrait impossible si nous admettions la première hypothèse).

L'acide chlorhydrique du suc gastrique agissant sur un métal, le plomb par exemple, donnera du chlorure de plomb qui, en présence de l'albumine, sera précipité sous forme d'albuminate de plomb. Cet albuminate est à son tour décomposé par le suc gastrique et il se reforme du chlorure de plomb dont une portion seulement sera absorbée, l'autre portion étant comme ci-devant précipitée sous forme d'albuminate que le suc gastrique transformera de nouveau en chlorure de plomb.

Peudant que s'effectue la série de ces transformations alternatives, dont l'effet est de ralentir l'absorption du plomb, les contractions musculaires de l'estomac poussent peu à peu le chyme vers le pylore et de là dans l'intestin.

La présence de l'albumine a donc eu comme conséquence de retarder l'absorption en donnant un albuminate dont une partie seulement a pu être transformé en chlorure seul absorbable.

Ce qui vient à l'appui de cette théorie, ce sont les résultats que nous avons obtenus sur des cobayes auxquels nous avons fait absorber du caséinate de plomb. Nous constatons qu'il faut la même quantité d'albuminate de plomb que de plomb métallique pour amener la mort, alors que nous avons prouvé d'autre part qu'il fallait des doses trois

fois plus fortes de plomb pour obtenir le même résultat en présence de la caséine.

On se serait attendu assurément à voir l'albuminate de plomb produire les mêmes effets et aux mêmes doses que le plomb en présence de la caséine.

Cette opposition n'est qu'apparente si l'on admet notre théorie.

Remarquons, en effet, que nos cobayes ont pris chaque jour de 3 à 6 centigrammes de caséinate de plomb, ce qui représente 22 à 45 milligrammes de caséine, quantité véritablement négligeable quand elle est disséminée dans le reste de la nourriture. Aussi qu'est-il arrivé ? L'albuminate de plomb attaqué par le suc gastrique a donné du chlorure de plomb, lequel a été absorbé comme si nous avions administré du plomb métallique.

L'hypothèse de l'absorption des sels métalliques sous forme de chlorure et non d'albuminate est donc seule admissible. On pourrait même dire que cette hypothèse devient une certitude puisque les résultats confirment la théorie.

CONCLUSIONS

1° Le plomb chimiquement pur n'est pas toxique. Il peut être pris à fortes doses pendant longtemps sans produire le moindre accident.

2° Le plomb impur de commerce est très toxique. Il peut occasionner la mort à des doses relativement faibles.

3° Le plomb impur est plus ou moins toxique suivant son état de division; cependant son action n'est pas directement proportionnelle à la surface.

4° A division égale et pour un même poids total de plomb absorbé, les doses faibles ont plus d'action que les doses fortes.

A la dose de 1 à 2 centigrammes par jour, il faut 37 centigr. par kilogr. d'animal pour amener la mort, soit 22 gr. pour un homme de 60 kilogr.

A la dose de 1 à 2 milligr., il ne faut que 13 centigr. par kilogr., soit 7 gr. 80 pour un homme de même poids.

5° L'intoxication se traduit par de l'anorexie, des vomissements, des troubles nerveux, par la diminution du taux

de l'urée, par l'apparition de l'albumine, de l'indican, des pigments biliaires dans les urines.

La mort arrive chez presque tous les animaux au milieu de crises tétaniques dues à de l'encéphalopathie.

6° La température pendant l'intoxication reste la même qu'à l'état normal, contrairement à ce qu'ont dit quelques auteurs.

Le nombre des pulsations augmente légèrement (cinq à dix pulsations de plus par minute). Orfila, Tardieu et Taylor avaient également mentionné cette augmentation.

7° Le plomb métallique convenablement divisé est aussi toxique que l'azotate de plomb. On peut même, en variant le dosage, le rendre plus toxique.

Ainsi, à la dose de 1 centigr. par jour, il faut 25 centigr. d'azotate de plomb pour amener la mort, tandis qu'à la dose de 1 à 2 milligr., il ne faut que 13 centigr. de plomb métallique, soit deux fois moins.

8° La présence de la caséine exige des doses trois fois plus fortes du plomb, toutes choses égales d'ailleurs, pour faire périr les chiens ou les cobayes.

9° L'albuminate de plomb est aussi toxique que le plomb métallique.

Dans les mêmes conditions de dosage il a fallu pour amener la mort, 0 gr. 34 d'albuminate de plomb et 0 gr. 32 de plomb métallique par kilogramme d'animal.

10° Le plomb et les sels métalliques sont absorbés sous forme de chlorures et non pas sous forme d'albuminates.

11° L'albumine dans les intoxications par les sels métalliques, a pour effet, non pas d'*empêcher* l'absorption du métal en donnant un albuminate, mais de *retarder* cette absorption par suite d'une série de transformations alternatives dont les deux termes sont l'albuminate insoluble et le chlorure seul absorbé.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
L. HUGOUNENQ.

Vu :

LE DOYEN,
LORTET.

Vu et permis d'imprimer :

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE,
Président du Conseil de l'Université
G. COMPAYRE.

BIBLIOGRAPHIE

ORFILA. — Traité de Toxicologie.

OGIER. — Le laboratoire de Toxicologie.

CHAPUIS. — Précis de Toxicologie.

JAMES. — Précis de Toxicologie.

VIBERT. — Traité de Toxicologie chimique et expérimentale.

Annales d'hygiène publique et de médecine légale.

Journal de médecine de Leroux, t. XXIII, p. 348.

HUGOUNENQ. — Traité des poisons.

Revue générale des Sciences, du 30 octobre 1902.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.	1
-----------------------	---

CHAPITRE PREMIER

Historique	3
1° Intoxication saturnine mortelle produite par l'ingestion du plomb de chasse	3
2° Intoxication saturnine mortelle déterminée par l'inges- tion de plusieurs balles de plomb	11
3° Cas divers d'intoxication par le plomb métallique.	24

CHAPITRE II

Dosage du plomb dans les solutions et les organes.	23
1° Dissociation du chromate de plomb.	24
2° Dosage du plomb dans les solutions neutres.	28
3° Dosage du plomb dans les solutions acides.	31
4° Dosage du plomb fixé par les organes	32

CHAPITRE III

Essais d'intoxication par le plomb métallique.	33
1° Des différentes formes sous lesquelles le plomb a été administré.	33
Tableau A. Degrés de division du plomb.	37
2° Expérience faite sur un chien.	38
I. Action du plomb pur	39
II. Action du plomb impur	41

3° Expérience faite sur un chien.	30
I. Action du plomb pur.	51
II. Action du plomb impur.	53
4° Expériences faites sur des cobayes.	64
I. Action du plomb pur. Tableau B.	64
II. Action du plomb impur.	68
Tableau C. Dosages variant de 0 gr. 03 à 0 gr. 50. . .	86
Tableau D. Dosages variant de 0 gr. 01 à 0 gr. 02. . .	88
Tableau E. Dosages variant de 0 gr. 002 à 0 gr. 003. .	90
5° Influence du dosage. Essais avec l'(AzO ³) ² Pb	93
Tableau F.	96
Tableau G.	98
6° Résumé des expériences précédentes.	101

CHAIPTRE IV.

Intoxication par le plomb en présence des matières albuminoïdes	103
1° Expérience faite sur une chienne	105
I. Action du plomb pur	106
II. Action du plomb impur	107
2° Essai sur des cobayes	112
3° Essais sur des cobayes avec de la caséine comme nourri- ture exclusive.	113
Résumé des expériences faites sur la caséine	116

CHAPITRE V

Intoxication par le caséinate de plomb	119
1° Préparation du caséinate de plomb	119
2° Essais sur des cobayes.	121
Tableau H.	124
3° Résumé des expériences faites avec la caséinate de plomb. .	126

CHAPITRE VI

Causes de l'intoxication par le plomb métallique .	
Absorption du plomb et des sels métalliques en général.	127
CONCLUSIONS	133
BIBLIOGRAPHIE	139

LYON

IMPRIMERIE A. STORCK ET ¹⁶

Rue de la Méditerranée, 8
